
Educação, memórias e funcionamento do cérebro

ELVIRA SOUZA LIMA*

Resumo

O avanço nas pesquisas do cérebro vivo em funcionamento, possível pela invenção de novos instrumentos de investigação não invasiva, tem trazido uma quantidade muito grande de informações que levantam pontos importantes para a educação formal de crianças, jovens e adultos. Importante destacar que vários conteúdos das pesquisas e teorização pelos neurocientistas não trazem novidades para a pedagogia, que já contempla há séculos várias práticas confirmadas hoje pela neurociência. Por outro lado, é igualmente importante destacar que a neurociência revela e discute o funcionamento cerebral como um componente importante não somente para a aprendizagem dos alunos, como para a docência. Como exemplo, para abordar a relação simétrica que a neurociência tem com a pedagogia, discuto, neste artigo, a memória do professor a partir dos conhecimentos sobre a memória trazidos pela neurociência. Há muita produção sobre os processos de aprendizagem dos alunos, porém, apesar da relevância, pouco se estuda e pesquisa, ainda, como o cérebro se organiza para ensinar os conhecimentos formais.

Palavras chaves: Memória. Docência. Funcionamento do cérebro do adulto educador.

* Psicóloga, graduada pela PUC de São Paulo, formada em música Conservatório Música de SP, mestrado em Psychologie de l'Éducation e doutorado em Sciences de L'Éducation pela Sorbonne, Paris V, pós-doutorado pela Stanford University em Antropologia e Linguística. Formação em Neurobiologie de l'Enfant, com Julian de Ajuriaguerra e pós-doutorado na University of New Jersey. Pesquisadora no Brasil, França e Estados Unidos, professora universitária no Brasil, Estados Unidos, Espanha. Colaboradora de várias Redes Municipais de Ensino em São Paulo, Rio de Janeiro, Minas Gerais, Santa Catarina, Paraná e Rio Grande do Sul.

A pedagogia e a neurociência

A escola foi inventada há mais de 5 milênios e permanece uma instituição imprescindível até os dias de hoje. O objetivo de sua criação foi garantir a continuidade do conhecimento formal, a partir da invenção de sistemas simbólicos como a escrita, a escrita matemática e a representação gráfica. Tais conhecimentos demandavam condições especiais para que fossem apropriados pelas novas gerações. Havia necessidade de ensino, de estudo, de tempo e de método para formar memórias nos alunos. A escola surgiu, então, como um espaço especializado, apartada das atividades comuns da vida cotidiana.

O conceito básico da escola foi, desde o início, promover a interação entre as gerações, garantindo que as novas gerações se apropriassem dos conhecimentos produzidos e transmitidos pelo ensinamento realizado pelas gerações precedentes. Os adultos da espécie, passaram, então, a se preparar para exercer a função de formar as novas gerações, constituindo uma classe de pessoas com conhecimento e experiência específicos para exercer a docência. Surgiu, assim, a pedagogia e seus profissionais, os educadores.

Em mais de cinco mil anos desde sua criação, a escola se manteve presente e em contínua ampliação nas várias sociedades, culturas e comunidades. Evidentemente que, durante todo este tempo, os profissionais, que nela atuavam, acumularam acervos importantes de conhecimento pedagógico, abrangendo as várias esferas dessa complexa atividade humana.

A história da escola apresenta momentos importantes de mudança, como foi, por exemplo, a invenção da imprensa e disseminação de livros. Hoje convivemos com outro momento importante de transformação: o desenvolvimento acelerado da tecnologia, que tem como uma de suas consequências o acúmulo formidável de conhecimentos sobre o cérebro humano.

Como em todo momento de transformação, surgem muitas ideias e opiniões sobre a educação. Algumas pessoas declaram, por exemplo, que a figura do professor se desloca para um segundo plano frente aos equipamentos tecnológicos e a internet. Por outro lado, cientistas pesquisadores do cérebro recuperam a importância do face a face no desenvolvimento e aprendizagem das crianças e jovens, destacando a relevância da interação presencial entre professores e educandos.

Hoje recorre-se muito à neurociência para explicar, justificar ou fundamentar iniciativas educacionais, muitas vezes ignorando o conhecimento pedagógico.

A neurociência pode e deve colaborar com a pedagogia, ciência da docência e da aprendizagem do conhecimento formal no espaço escolar. Colaborar, no entanto, não é legislar, impor parâmetros e definir metas. Cabe à pedagogia estruturar as dimensões do desenvolvimento humano envolvidas no ato de aprender e nos atos de ensino, bem como elaborar sistemas de ensino. Esta não é uma incumbência da neurociência, e isto deve ser afirmado de modo claro.

As pesquisas do cérebro não são especificamente pesquisas da ação pedagógica estrito senso. Elas produzem conhecimentos que podem ser agregados à reflexão sobre ensino e aprendizagem na escola, assim como propiciar uma ampliação na compreensão de fenômenos de comportamentos e ações no projeto educativo.

A neurociência tem apontado para o fato de que componentes do conhecimento pedagógico, acumulado durante séculos, se mostraram plenamente adequados para o desenvolvimento do cérebro. Conseqüentemente, muitas práticas pedagógicas, que foram sendo substituídas ao longo do tempo, precisam, agora, ser revisitadas. Isso significa que muitos profissionais que atuaram na educação contribuíram para criar métodos, ações educativas, currículos e avaliação completamente de acordo com o modo de funcionamento e desenvolvimento do cérebro.

Por outro lado, algumas descobertas recentes sobre o funcionamento do cérebro são importantes para as decisões a serem tomadas na elaboração do currículo, no planejamento das ações no cotidiano escolar e na formação de uma comunidade cultural em interação no espaço físico e no contexto simbólico da escola.

O funcionamento do cérebro é resultado das vivências da pessoa nos diferentes contextos em que vive, participa e atua, e a escola é um deles. Assim, como demonstra a neurociência, a natureza biológica e cultural do desenvolvimento do cérebro nos leva a entender a escola como instituição primordial de formação humana.

A escola é um espaço de cultura alicerçado nas memórias de uma sociedade, no qual se pretende que as crianças e jovens formem memórias dos conhecimentos ensinados. Enquanto espaço físico e simbólico, a escola é guardiã do conhecimento historicamente acumulado e sua finalidade é a garantir que ele seja transmitido às novas gerações.

A pedagogia e a neurociência se intersectam em um campo comum: a memória

O conhecimento sobre as bases fisiológicas e o funcionamento da memória no ser humano aproxima a neurociência da pedagogia, ciência que trata da formação de memórias a partir da docência, desde a primeira infância.

Nos últimos 50 anos, houve um avanço formidável em nossos conhecimentos sobre a memória. A neurociência nos revela que temos tipos diferentes de memória e alguns tipos estão mais envolvidos na aprendizagem do conhecimento formal do que outros.

Todo ser humano tem memória e utiliza seus acervos a todo momento. Formamos memórias a partir de vários tipos de atividade

e dependemos delas para nos situarmos na vida, planejar, agir, decidir, refletir e imaginar.

Temos vários tipos de memória, que são acionados conforme a natureza da atividade. A não ser em casos de patologia séria, todos formam, guardam e evocam memórias.

Memória é uma função mental utilizada na vida cotidiana, principalmente, para o planejamento de ações diárias e para a solução de problemas. A memória participa dos processos de tomada de decisão. Toda aprendizagem envolve a criação de novas memórias ou a ampliação de memórias já existentes.

As práticas culturais da infância têm a função de formar estruturas na memória da criança, bem como, através do exercício da função simbólica, acumular acervos de memória necessários para a formação da pessoa, sua identidade e sua inserção no meio social.

Para o educador, conhecimentos sobre a memória são fundamentais, pois o ensino sempre visa à formação de memórias novas, através da ampliação e modificação do acervo pessoal anterior. Para ensinar, o educador tem como “matéria-prima” de seu trabalho o conhecimento formal que foi acumulado graças às capacidades do ser humano de codificar e decodificar a experiência por meio de registros, de ler e dar significado ao registro, atribuir e comunicar significações.

Memória e emoção

A memória é modulada pelas emoções. Isso quer dizer que os estados emocionais podem interferir no processo de aprender, facilitando ou reforçando a formação de novas memórias, assim como podem, também, enfraquecer ou dificultar a formação de uma nova memória. As impressões gravadas na memória de longa duração, a partir das experiências vividas, podem ser “evocadas” e trazidas à consciência com riqueza de detalhes e acompanhadas

de emoção.

A memória envolve a função simbólica. O símbolo representa uma economia da memória, pois, sob ele, ficam armazenadas muitas informações relacionadas entre si. Isso corresponde biologicamente a uma rede neuronal de grande complexidade, envolvendo várias áreas do cérebro.

Para o professor, o conhecimento que será posto na interação entre ele e os alunos, em sala de aula, é um conhecimento presente. Esse conhecimento já está na memória do professor, ao passo que, para o aluno, **esse será o conhecimento a ser apropriado. Está, assim, no futuro – mesmo que seja um futuro imediato.**

Todo conhecimento se situa no tempo. O conhecimento que a pessoa já detém foi constituído no passado. O novo conhecimento é um projeto que se delinea do presente para o futuro. Para a construção do novo, há necessidade de recorrer à memória (conhecimento do passado), a fim de evocar os elementos e os procedimentos necessários à ativação dos processos do pensamento que serão utilizados para as novas aquisições.

A apropriação do conhecimento no ser humano é processual, envolvendo um tempo longo, em que estudo e sistematização devem acontecer ligados ao desenvolvimento dos processos do pensamento. Dessa forma, o planejamento da aula precisa considerar plenamente essa dimensão temporal.

O primeiro passo para a aprendizagem é a **evocação**, ou seja, a busca na memória de longa duração dos conteúdos relacionados e de procedimentos necessários para a aprendizagem. A evocação prepara o contexto mental para o ensino. Os **conteúdos** são conceitos e informações relacionadas ao novo conhecimento que, uma vez trazidos à consciência, podem facilitar as novas aquisições. Os **procedimentos** são as formas de atividade necessárias para que as informações recebidas sejam organizadas em novos conceitos ou incorporadas a conceitos já existentes. Incluem-se, aí, as atividades de estudo.

Segundo Luria (1991), a organização dos elementos em estruturas semânticas (lógicas) integrais amplia substancialmente as possibilidades de se constituir novas memórias, além de tornar as marcas biológicas da memória mais estáveis.

Quanto ao tempo, as memórias podem ser de curta duração ou de longa duração. As aprendizagens escolares dependem da formação de novas memórias de longa duração que ficam armazenadas no cérebro. Neste processo de formar tais memórias, os acervos de memória de longa duração do professor constituem o recurso que ele tem para propor atividades pedagógicas eficientes.

A memória de longa duração se constitui em um tempo relativamente longo em que os elementos que a formam são organizados em torno de categorias que funcionam como estruturas do pensamento. A memória se forma enquanto memória de longa duração de acordo com a estabilidade das relações neuronais que formam um determinado conteúdo de memória.

Considerando o exposto em relação à situação escolar, tem-se que aquilo que o professor diz é função de uma organização interna na mente do professor. E esta organização depende das formas aprendidas pelo professor para **lidar com as informações: raciocinar, fazer análise e síntese, argumentar, contrapor, comparar, selecionar informações, formar categorias.**

As memórias, quanto à sua natureza, podem ser de ordem explícita, implícita e operacional. A memória explícita pode ser episódica ou semântica. A memória explícita episódica é a memória cronológica, que situa os acontecimentos no tempo. A memória explícita semântica é a memória dos conteúdos que podem ser explicitados, verbalizados, declarados, daí ela ser, também, chamada de declarativa. À educação escolar interessam, particularmente, a memória explícita semântica e a memória operacional.

Memória explícita semântica ou declarativa

Esse tipo de memória engloba aquilo que pode ser lembrado por meio de imagens, símbolos ou sistemas simbólicos (como nomes, rostos, aspectos semânticos da língua). Dentre os sistemas simbólicos, destacam-se a escrita, a escrita matemática, a escrita musical.

A capacidade da memória declarativa está fortemente ligada à organização de informações em padrões. O ensino bem-sucedido é aquele que “instrumentaliza” a pessoa para que ela seja capaz de construir, aplicar, reconhecer e “manipular” padrões.

Memória operacional

Como o próprio nome diz, ela se ocupa das operações, ou seja, de um sistema de ações organizadas, segundo a natureza do comportamento. A memória operacional possibilita orientar o pensamento e o comportamento, e está presente tanto nas aprendizagens escolares quanto nas aprendizagens da vida cotidiana, nas práticas culturais e atividades de trabalho.

A memória operacional, do ponto de vista do desenvolvimento humano, é um eixo fundamental para a autonomia do professor e do aluno. Para o professor, porque ela orienta o planejamento pedagógico; para o aluno, para que ele se aproprie das metodologias que o levam a aprender. Ou seja, formar comportamentos de estudo que permitam trabalhar com os conteúdos ensinados.

Além desses tipos de memória, é muito importante, ao se considerar a docência, a memória autobiográfica do professor, uma vez que, diferentemente de outras profissões, ela tem um papel fundamental no exercício da profissão de educador.

O que é memória autobiográfica?

A memória autobiográfica é aquela constituída pela narrativa da vida de cada um: fatos, eventos, interações, representações, vivências, participação em diversas instituições, vida de cultura e em família, estudos, histórias, entre outras coisas, constituem-na.

Kandel, prêmio Nobel de Medicina pela descoberta das especificidades das memórias de curta e de longa duração, destaca que a memória da vida pessoal de cada um constitui a base que garante a identidade e o pertencimento ao grupo.

O aluno depende da formação de novas memórias para aprender. A ação docente precisa mobilizar mecanismos de formação de memória para que o aluno aprenda. Para tanto, o professor se apoia em seus acervos de memória e elabora o encaminhamento de seu trabalho. A neurociência tem revelado que é este encaminhamento que pode fazer a diferença entre o aluno aprender ou não.

As memórias do professor tornam-se, nesta perspectiva, o recurso de base da docência.

Considerando as colocações feitas sobre memória, podemos propor uma categorização específica para as memórias do professor.

Podemos identificar 4 fontes para formação de acervos de memórias no cérebro do professor, lembrando que tais acervos interagem entre si:

1. Memórias formadas enquanto aluno da Educação Infantil ao Ensino Médio.
2. Memórias formadas enquanto estudante de pedagogia e/ou licenciatura nas áreas do currículo (matemática, história, português, artes, química, física, biologia, etc).
3. Memórias formadas enquanto docente em sala de aula. Pela atuação, o professor desenvolve seu conhecimento pedagógico.

4. Memórias formadas pelo desenvolvimento cultural, ou seja, aquisição de saberes, práticas culturais, interesses que são considerados da vida pessoal.

Algumas considerações sobre o cérebro do professor e seus acervos de memória

A profissão de professor é exercida por pessoas que durante a vida toda transitam pela instituição escola, ora como aluno, ora como estudioso da instituição, ora como docente. Isto leva a que tenham uma experiência única, distinta de outras profissões.

Também, por esse fato, eles precisam necessariamente integrar seus acervos de memória em quadro referencial muito específico.

1. Memórias formadas na escolaridade básica

A neurociência caracteriza a situação de ensino-aprendizagem como um produto de “diálogo” entre as memórias de quem ensina e de quem aprende. É um processo complexo, mas podemos afirmar que o professor ensina com o que tem em sua memória.

Na memória autobiográfica do professor (assim como na de todos nós) estão os fatos, as emoções, representações que ficaram gravados de sua vivência na escola. Aí estão professoras, colegas e amigos, afetos e desafetos, regras, aprovação ou desaprovação como aluno, situações de sucesso e situações de não aprendizagem. Conflitos, punições, alegrias e tristezas.

Não temos consciência de todos esses componentes, mas eles certamente lá estão em nossa memória de longa duração, configurando os parâmetros conceituais de como entendemos a instituição “escola”, pela vivência que nela tivemos na infância e na juventude. Essas memórias permanecem como parte, com maior ou menor intensidade, na forma como a pessoa passará a ver a escola quando adulto.

A vivência emocional como aluno influencia a percepção do ensino e aprendizagem, posteriormente em sua vida. Por exemplo, o professor que não gostava de matemática, tinha medo ou não gostava das aulas, que foi “mal” na matéria, frente à necessidade de ser professor de matemática no Fundamental 1 pode se sentir pouco confortável. Ainda traz consigo lembranças e emoções marcadas pela “vivência negativa” com a matéria, em sua memória. A vivência emocional negativa ou pouco prazerosa com algum componente curricular, alguma vivência desagradável em sala de aula e o próprio rendimento nas avaliações afetam, muito possivelmente, a relação atual com o conhecimento. Anos de vivência na escola, como aluno, levam à formação de um conjunto de memórias sobre o sistema escolar, avaliação, disciplina, métodos de ensino, atividades de estudo.

2. Memórias formadas no curso superior

Após permanecer ao menos 12 anos na escola, a pessoa que decide seguir a profissão de professora passa a estudar a ciência da educação. Os estudos no curso de Pedagogia envolvem e recuperam, de várias maneiras, as memórias constituídas na escolarização básica.

Esse período de estudos, no entanto, deve, necessariamente, projetar para o futuro. Os anos de formação inicial trarão uma outra visão do sistema educacional e, também, devem trazer conhecimentos básicos sobre desenvolvimento humano, elaboração de currículo, planejamento de aula, docência e avaliação.

Durante esses anos, a futura professora formará um acervo de memórias novas de conhecimento teórico sobre sua futura área de atuação. Tais momentos de aprendizagem são também uma oportunidade de estabelecer ideias novas sobre educação escolar, criar expectativas para a atuação futura.

3. Início da carreira docente: as memórias do conhecimento pedagógico

Ao iniciar o trabalho de docência, a professora, com seus acervos de memórias como aluna da instituição escolar e com as memórias da formação teórica, se vê frente ao grupo de alunos para com eles realizar, dia após dia, a jornada para as aprendizagens escolares, o que acontece pela formação de novas memórias em cada aluno.

Nesse momento, começa a constituir os conhecimentos da docência, a que nos referimos como conhecimento pedagógico. A partir daí, há um percurso que é próprio a cada professor. O conhecimento pedagógico se forma pela prática docente, pelos estudos na formação continuada, pelo registro e análise das atividades realizadas, pelas trocas entre pares e pela observação constante dos alunos.

Em uma escola ou em uma rede de ensino, o capital maior para a realização de uma educação que promova a apropriação do conhecimento formal e a formação humana dos educandos é o conjunto de conhecimento pedagógico existente, com a contribuição de todos os educadores.

A gestão tem a responsabilidade de promover situações de formação continuada para que o professor possa ampliar, atualizar, renovar suas ideias e suas ações educativas.

4. O desenvolvimento cultural do professor

Poucas vezes considerado, tanto na seleção dos professores como na efetivação do currículo, o desenvolvimento do professor como sujeito de cultura constitui, todavia, um recurso importante para sua prática docente.

Ao longo da vida, as pessoas manifestam interesses por várias atividades na vida cotidiana: aprendem a cozinhar, por exemplo, dedicam-se a atividades manuais ou atividades esportivas. Elegem estudar tópicos de interesse, aprender a

tocar um instrumento musical, dedicam-se a atividades em seus grupos sociais. Cada atividade do cotidiano, de lazer, de cultura, tem um significado para o desenvolvimento e/ou funcionamento do cérebro, E, quase sempre, essas atividades formam redes neuronais que podem participar no funcionamento do cérebro para a docência.

Estas capacidades e atividades do professor, geralmente, não são consideradas importantes. A neurociência chama a atenção, no entanto, para o quanto elas participam das escolhas que o professor faz e o quanto elas são importantes para criar situações de desenvolvimento e aprendizagem para os alunos.

O processo de tomada de decisão no cérebro, como bem coloca Berthoz (2003), não só inclui, como, por vezes, depende de conjuntos de memórias que não são, propriamente, da esfera intelectual.

Considerações finais

Durante a atuação como professora em sala de aula, muitas das memórias de longa duração da vivência escolar, como aluna, vêm à consciência. São vários acontecimentos na escola que levam à evocação de outras situações vividas e que passam a fazer parte, consciente ou inconscientemente, da reação da professora ou interferem nas decisões que toma no comando da aula.

O mesmo pode acontecer quando memórias de vivências antigas vêm à consciência em reuniões pedagógicas, em debates, em encontros de formação continuada, em conversas informais com seus pares.

Um aspecto importante nesse processo de retomar memórias passadas é que elas passam a fazer parte, muitas vezes, das decisões

que a professora toma. Nem sempre este é um processo consciente. Porém é sempre um processo que envolve as emoções.

As emoções constituem um componente fundamental do funcionamento do cérebro. Somos todos seres de emoção. Ser docente envolve, sempre, a emoção, uma vez que a docência é sempre uma situação de interação humana que objetiva a aprendizagem, e que, por sua vez, é resultante de um processo de formação de memória modulada pela emoção.

O conhecimento e a aprendizagem são processos que envolvem a totalidade do ser humano. A vida de relações, como caracterizou Wallon (1942), não pode ser separada em componentes estanques, mas deve ser compreendida em seu desenrolar efetivo, onde ocorrem, associadas, as trocas intelectuais e afetivas, envolvendo os indivíduos concretos em suas particularidades na construção de um campo comum de relações, conhecimentos e experiências.

É nesse campo comum que se estabelece a interação professor-aluno e que se criam as condições para a aquisição dos conhecimentos formais.

Referências

- BERTHOZ, Alain. *La Décision*. Paris: Odile Jacob, 2003.
- IZQUIERDO, Ivan. *Memória*. Porto Alegre: ArtMed, 2002.
- KANDEL, Eric. *Em busca da Memória*. São Paulo: Companhia das Letras, 2009.
- LIMA, Elvira S. *Memória e Imaginação*. São Paulo, Editora Interalia, 2007.
- _____. *Desenvolvimento Cultural do Professor*. São Paulo: Editora Interalia, 2010.
- LURIA, A.R. *Cognitive Development*. Boston: Harvard, 1974.
- WALLON, H. *De l'acte a la pensée*. Paris: Flammarion, 1942.

Data de submissão: 21/12/2018

Data de aprovação: 06/02/2019