Toda a ate para a Neu

nção
rociência

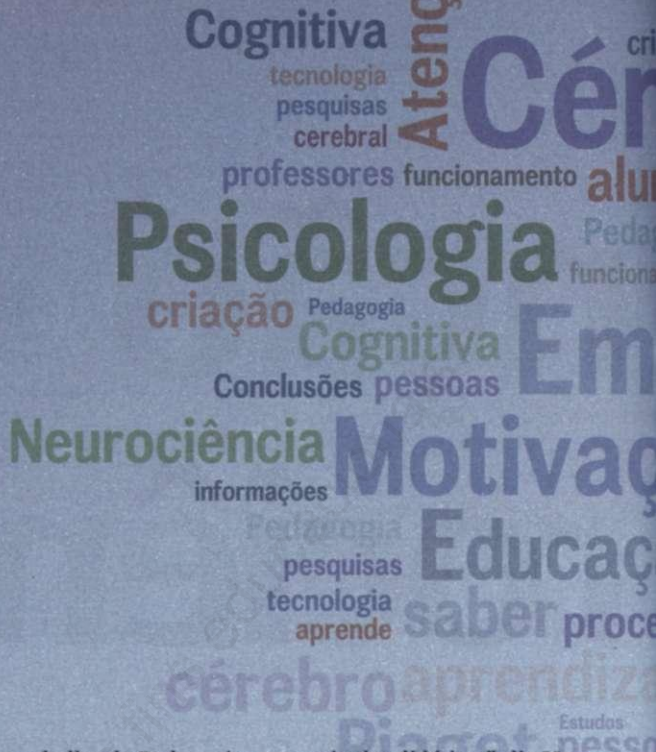
Conclusões da área sobre como o cérebro aprende trazem à tona questões tratadas por grandes teóricos da Psicologia, como Piaget, Vygotsky, Wallon e Ausubel. Saiba como elas podem enriquecer as discussões sobre o ensino

FERNANDA SALLA fernanda.salla@fvc.org.br

A emoção interfere no processo de retenção de informação. É preciso motivação para aprender. A atenção é fundamental na aprendizagem. O cérebro se modifica em contato com o meio durante toda a vida. A formação da memória é mais efetiva quando a nova informação é associada a um conhecimento prévio. Para você, essas afirmações podem não ser inovadoras, seja por causa da sua experiência em sala, seja por ter estudado Jean Piaget (1896-1980), Lev Vygotsky (1896-1934), Henri Wallon (1879-1962) e David Ausubel (1918-2008), a maioria da área da Psicologia cognitiva. A novidade é que as conclusões são fruto de investigações neurológicas recentes sobre o funcionamento cerebral.

"O que hoje a Neurociência defende sobre o processo de aprendizagem se assemelha ao que os teóricos mostravam por diferentes caminhos", diz a psicóloga Tania Beatriz Iwaszko Marques, da Faculdade de Educação da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), estudiosa de Piaget. O avanço das metodologias de pesquisa e da tecnologia permitiu

FOTO ANDRÉ SPINOLA E CASTRO. ILUSTRAÇÃO WORDLE, ALICE VASCONCELLOS E RENATA BORGES



que novos estudos se tornassem possíveis. "Até o século passado, apenas se intuía como o cérebro funcionava. Ganhamos precisão", diz Lino de Macedo, do Instituto de Psicologia da Universidade de São Paulo (USP), também piagetiano. Mas é preciso refletir antes de levar as ideias neurocientíficas para a sala.

A Neurociência e a Psicologia Cognitiva se ocupam de entender a aprendizagem, mas têm diferentes focos. A primeira faz isso por meio de experimentos comportamentais e do uso de aparelhos como os de ressonância magnética e de tomografia, que permitem observar as alterações no cérebro durante o seu funcionamento. "A Psicologia, sem desconsiderar o papel do cérebro, foca os significados, se pautando em evidências indiretas para explicar como os indivíduos percebem, interpretam e utilizam o conhecimento adquirido", explica Evelyse dos Santos Lemos, pesquisadora do Instituto Oswaldo Cruz (Fiocruz), no Rio de Janeiro, e especialista em aprendizagem significativa, campo de estudo de Ausubel.

As duas áreas permitem entender de forma abrangente o desenvolvimento da criança. "Ela é um ser em que esses fatores são indissociáveis. Por isso, não pode ser vista por um único viés", diz Claudia Lopes da Silva, psicóloga escolar da Secretaria de Educação de São Bernardo do Campo e estudiosa de Vygotsky.

Sabemos, por exemplo, com base em evidências neurocientíficas, que há uma correlação entre um ambiente rico e o aumento das sinapses (conexões entre as células cerebrais). Mas quem define o que é um meio estimulante para cada tipo de aprendizado? Quais devem ser as intervenções para intensificar o efeito do meio? Como o aluno irá reagir? "A Neurociência não fornece estratégias de ensino. Isso é trabalho da Pedagogia, por meio das didáticas", diz Hamilton Haddad, do Departamento de Fisiologia do Instituto de Biociências da USP. Como, então, o professor pode enriquecer o processo de ensino e aprendizagem usando as contribuições da Neurociência?

Para o educador português António Nóvoa, reitor da Universidade de Lisboa, responder à questão é o grande desafio do século 21. "A estrutura educacional de hoje foi criada no fim do século 19. É preciso fazer um esforço para trazer ao campo pedagógico as inovações e conclusões mais importantes dos últimos 20 anos na área da ciência e da sociedade", diz.

Ao professor, cabe se alimentar das informações que surgem, buscando fontes seguras, e não acreditar em fórmulas para a sala de aula criadas sem embasamento científico. "A Neurociência mostra que o desenvolvimento do cérebro decorre da integração entre o corpo e o meio social. O educador precisa potencializar essa interação por parte das crianças", afirma Laurinda Ramalho de Almeida, professora do Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação, da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC-SP), e especialista em Wallon.

Para tornar mais claro o diálogo entre Neurociência, Psicologia e Pedagogia, NOVA ESCOLA mostra cinco conclusões neurocientíficas ligadas à aprendizagem. Confira, nos comentários dos especialistas, o que grandes teóricos dizem a respeito desses temas e reflita sobre a relação deles com sua prática em sala.

Mais em novaescola.org.br/extras253

- **Indicações bibliográficas.**
- NOVO! **O que são neuromitos.**

Emoção

Ela interfere no processo de retenção da informação

Os pesquisadores Larry Cahill e James McGaugh, da Universidade da Califórnia, nos Estados Unidos, publicaram nos anos 1990 os resultados de estudos em que foram mostradas duas séries de imagens a pessoas. Uma tinha um caráter emocional e a outra era neutra. O grupo teve uma recordação maior das emotivas. Por meio de um tomógrafo, foi observada a relação entre a ativação da amígdala (parte importante do sistema emotivo do cérebro) e o processo de formação da memória. "Quanto mais emoção contenha determinado evento, mais ele será gravado no cérebro", diz Iván Izquierdo, médico, neurologista e coordenador do Centro de Memória da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUC-RS).

A EMOÇÃO, PARA PIAGET

"O psicólogo valoriza o termo afetividade, em vez de emoção, e diz que ela influencia positiva ou negativamente os processos de aprendizagem, acelerando ou atrasando o desenvolvimento intelectual."

LINO DE MACEDO

A EMOÇÃO, PARA VYGOTSKY

"Para compreender o funcionamento cognitivo (razão ou inteligência), é preciso entender o aspecto emocional. Os dois processos são uma unidade: o afeto interfere na cognição, e vice-versa. A própria motivação para aprender está associada a uma base afetiva."

CLAUDIA LOPES DA SILVA

A EMOÇÃO, PARA WALLON

"O pesquisador defende que a pessoa é resultado da integração entre afetividade, cognição e movimento. O que é conquistado em um desses conjuntos interfere nos demais. O afetivo, por meio de emoções, sentimentos e paixões, sinaliza como o mundo interno e externo nos afeta. Para Wallon, que estudou a afetividade geneticamente, os acontecimentos à nossa volta estimulam tanto os movimentos do corpo quanto a atividade mental, interferindo no desenvolvimento."

LAURINDA RAMALHO DE ALMEIDA

Implicações na Educação

O professor, ao observar as emoções dos estudantes, pode ter pistas de como o meio escolar os afeta: se está instigando emocionalmente ou causando apatia por ser desestimulante. Dessa forma, consegue reverter um quadro negativo, que não favorece a aprendizagem.

ILUSTRAÇÃO WORDLE, ALICE VASCONCELLOS E RENATA BORGES

Motivação

Ela é necessária para aprender

"Da mesma forma que sem fome não apreendemos a comer e sem sede não aprendemos a beber água, sem motivação não conseguimos aprender", afirma Iván Izquierdo. Estudos comprovam que no cérebro existe um sistema dedicado à motivação e à recompensa. Quando o sujeito é afetado positivamente por algo, a região responsável pelos centros de prazer produz uma substância chamada dopamina. A ativação desses centros gera bem-estar, que mobiliza a atenção da pessoa e reforça o comportamento dela em relação ao objeto que a afetou. A neurologista Suzana Herculano-Houzel, autora do livro *Fique de Bem com Seu Cérebro* (208 págs., Ed. Sextante, tel. 21/2538-4100, 19,90 reais), explica que tarefas muito difíceis desmotivam e deixam o cérebro frustrado, sem obter prazer do sistema de recompensa. Por isso são abandonadas, o que também ocorre com as fáceis.

A MOTIVAÇÃO, PARA PIAGET

"É a procura por respostas quando a pessoa está diante de uma situação que ainda não consegue resolver. A aprendizagem ocorre na relação entre o que ela sabe e o que o meio físico e social oferece. Sem desafios, não há por que buscar soluções. Por outro lado, se a questão for distante do que se sabe, não são possíveis novas sínteses."

TANIA BEATRIZ IWASZKO MARQUES

A MOTIVAÇÃO, PARA VYGOTSKY

"A cognição tem origem na motivação. Mas ela não brota espontaneamente, como se existissem algumas crianças com vontade – e naturalmente motivadas – e outras sem. Esse impulso para agir em direção a algo é também culturalmente modulado. O sujeito aprende a direcioná-lo para aquilo que quer, como estudar."

CLAUDIA LOPES DA SILVA

A MOTIVAÇÃO, PARA AUSUBEL

Essa disposição está diretamente relacionada às emoções suscitadas pelo contexto. Pela perspectiva de Ausubel, o prazer, mais do que estar na situação de ensino ou mediação, pode fazer parte do próprio ato de aprender. Trata-se da sensação boa que a pessoa tem quando se percebe capaz de explicar certo fenômeno ou de vencer um desafio usando apenas o que já sabe. Com isso, acaba motivada para continuar aprendendo sobre o tema."

EVELYSE DOS SANTOS LEMOS

Implicações na Educação

A escola deve ser um espaço que motive e não somente que se ocupe em transmitir conteúdos. Para que isso ocorra, o professor precisa propor atividades que os alunos tenham condições de realizar e que despertem a curiosidade deles e os faça avançar. É necessário levá-los a enfrentar desafios, a fazer perguntas e procurar respostas.

Atenção

Ela é fundamental para a percepção e para a aprendizagem

Pesquisas comportamentais e neurofisiológicas mostram que o sistema nervoso central só processa aquilo a que está atento. Em um estudo de Gilberto Fernando Xavier e André Frazão Helene, do Instituto de Biociências da USP, publicado em 2006 na revista *Neuroscience*, um grupo de pessoas passou por um teste que avaliava o desenvolvimento da habilidade de leitura de palavras espelhadas. Uma parte delas treinou escrever, de maneira imaginária, palavras invertidas. Outra pôde ler termos desse tipo. Depois, ambas conseguiram ler com rapidez palavras espelhadas criadas pelos pesquisadores. Um terceiro grupo, enquanto treinava a leitura e a escrita de termos espelhados, realizou outra tarefa de memorização visual. Tanto a memorização quanto a aquisição da habilidade de leitura invertida ficaram prejudicadas. Assim, comprovaram que, se o desvio de atenção é significativo, a aquisição de habilidade e a memorização sofrem prejuízo.

A ATENÇÃO, PARA VYGOTSKY

"No decorrer do processo de desenvolvimento, a atenção passa de automática para dirigida, sendo orientada de forma intencional e estreitamente relacionada com o pensamento. Ou seja, ela sofre influência dos símbolos de um meio cultural, que acaba por orientá-la. Atenção e memória se desenvolvem de modo interdependente, num processo de progressiva intelectualização."

CLAUDIA LOPES DA SILVA

A ATENÇÃO, PARA PIAGET

"De acordo com o psicólogo, prestamos atenção porque entendemos, ou seja, porque o que está sendo apresentado tem significado e representa uma novidade. Se há um desafio e se for possível estabelecer uma relação entre esse elemento novo e o que já se sabe, a atenção é despertada."

TANIA BEATRIZ IWASZKO MARQUES

A ATENÇÃO, PARA AUSUBEL

"A mente é seletiva. Segundo Ausubel, só reconhecemos nos fenômenos que acontecem a nossa volta aquilo que o nosso conhecimento prévio nos permite perceber. Não hesitamos, por exemplo, em interromper uma atividade quando sentimos um cheiro de fumaça no ambiente. Conhecer padrões é fundamental para se dedicar, agir e aprender sobre o que importa."

EVELYSE DOS SANTOS LEMOS

Implicações na Educação

Falta de atenção não é sinônimo de indisciplina ou de desinteresse por parte das crianças. Ela pode ser decorrente de um meio desestimulante ou de situações inadequadas à aprendizagem. Para evitar isso, o professor deve focar a interação entre ele, o saber e o aluno, refletindo sobre as atividades propostas e modificando-as se necessário.

ILUSTRAÇÃO WORDLE, ALICE VASCONCELLOS E RENATA BORGES

Plasticidade cerebral

O cérebro se modifica em contato com o meio durante toda a vida

A interferência do ambiente no sistema nervoso causa mudanças anatômicas e funcionais no cérebro. Assim, a quantidade de neurônios e as conexões entre eles (sinapses) mudam dependendo das experiências pelas quais se passa. Antes, acreditava-se que as sinapses formadas na infância permaneciam imutáveis pelo resto da vida, mas há indícios de que não é assim. Nos anos 1980, um estudo pioneiro do neurocientista norte-americano Michael Merzenich, da Universidade da Califórnia, nos Estados Unidos, demonstrou que o cérebro de macacos adultos se modificava depois da amputação de um dos dedos da mão. A perda do membro provocava atrofia dos neurônios da região responsável pelo controle motor do dedo amputado. Porém ele observou também que essa área acabava sendo ocupada pelos neurônios responsáveis pelo movimento do dedo ao lado.

A INFLUÊNCIA DO MEIO, PARA PIAGET

"Para o estímulo provocar certa resposta, é necessário que o indivíduo e seu organismo sejam capazes de fornecê-la. Por isso, não basta ter um meio provocativo se a pessoa não participar dele ou, como complementaria o teórico, se ela for incapaz de se sensibilizar com os estímulos oferecidos e reagir a eles. A aprendizagem, portanto, não é a mesma para todos, e também difere de acordo com os níveis de desenvolvimento de cada um, pois há domínios exigidos para que seja possível construir determinados conhecimentos."

LINO DE MACEDO

A INFLUÊNCIA DO MEIO, PARA VYGOTSKY

"A cognição se constitui pelas experiências sociais, e a importância do ambiente nesse enfoque é fundamental. À medida que aprende, a criança – e seu cérebro – se desenvolve. A ideia é oposta à da maturação, de acordo com a qual se deve aguardar que ela atinja uma prontidão para poder ensiná-la."

CLAUDIA LOPES DA SILVA

A INFLUÊNCIA DO MEIO, PARA WALLON

"A relação complementar e recíproca entre os fatores orgânicos e socioculturais está presente em todas as análises de Wallon. Para ele, a criança nasce com um equipamento biológico, mas vai se constituir no meio social, que tanto pode favorecer seu desenvolvimento como tolhê-lo."

LAURINDA RAMALHO DE ALMEIDA

Implicações na Educação

O aluno deve ser ativo em suas aprendizagens, mas cabe ao professor propor, orientar e oferecer condições para que ele exerça suas potencialidades. Para isso, deve conhecê-lo bem, assim como o contexto em que vive e a relação dele com a natureza do tema a ser aprendido.

Memória

Ela é mais efetiva na associação com um conhecimento já adquirido

A ativação de circuitos ou redes neurais se dá em sua maior parte por associação: uma rede é ativada por outra e assim sucessivamente. Quanto mais frequentemente isso acontece, mais estáveis e fortes se tornam as conexões sinápticas e mais fácil é a recuperação da memória. Isso se dá por repetição da informação ou, de forma mais eficaz, pela associação do novo dado com conhecimentos já desenvolvidos. "Podemos simplesmente decorar uma nova informação, mas o registro se tornará mais forte se procurarmos criar ativamente vínculos e relações daquele conteúdo com o que já está armazenado em nosso arquivo de conhecimentos", afirmam os médicos e doutores em Ciência do Instituto de Ciências Biomédicas da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) Ramon M. Cosenza e Leonor B. Guerra no livro *Neurociência e Educação: Como o Cérebro Aprende* (151 págs., Ed. Artmed, tel. 0800-703-3444, 44 reais).

A MEMÓRIA, PARA VYGOTSKY

"Uma criança pequena constrói memórias por imagens, associando uma a outra. No decorrer do desenvolvimento, ela passa a fazer essa relação conceitualmente, pela influência e pelo domínio da linguagem – o componente cultural mais importante. Com isso, passa de uma memória mais apoiada nos sentidos para outra mais escorada na linguagem. Portanto, a memória relacionada às aprendizagens escolares é uma função psicológica que vai se definindo durante o desenvolvimento."

CLAUDIA LOPES DA SILVA

A MEMÓRIA, PARA AUSUBEL

"Aprendemos com base no que já sabemos. Essa premissa é central na Teoria da Aprendizagem Significativa, de Ausubel. É preciso diferenciar memória de aprendizagem significativa. A primeira é a capacidade de lembrar algo. Já a segunda envolve usar o saber prévio em novas situações – um processo pessoal e intencional de construção de significados com base na relação com o meio (social e físico)."

EVELYSE DOS SANTOS LEMOS

A MEMÓRIA, PARA WALLON

"O pressuposto da psicogenética walloniana é que somos seres integrados: afetividade, cognição e movimento. Portanto, informações e acontecimentos que nos afetam e fazem sentido para nós ficam retidos na memória com mais facilidade. Como a construção de sentido passa pela afetividade, é difícil reter algo novo quando ele não nos afeta."

LAURINDA RAMALHO DE ALMEIDA

Implicações na Educação

Aprender não é só memorizar informações. É preciso saber relacioná-las, ressignificá-las e refletir sobre elas. É tarefa do professor, então, apresentar bons pontos de ancoragem, para que os conteúdos sejam aprendidos e fiquem na memória, e dar condições para que o aluno construa sentido sobre o que está vendo em sala.

ILUSTRAÇÃO WORDLE, ALICE VASCONCELLOS E RENATA BORGES

Fonte: Nova Escola, São Paulo, ano 27, n. 253, p. 48-55, jun./ jul. 2012.