DORMIR BEM, COMER MELHOR E FAZER EXERCÍCIOS FÍSICOS PARA APRENDER MAIS

NEUROCIÊNCIA MOSTRA QUE A EDUCAÇÃO FÍSICA NA ESCOLA É UMA ÓTIMA OPORTUNIDADE DE MELHORAR O DESEMPENHO ACADÊMICO; A ALIMENTAÇÃO TEM ENORME INFLUÊNCIA NA CAPACIDADE DE COMPREENSÃO E ASSIMILAÇÃO; E REGIMES ADEQUADOS DE SONO ANTES E DEPOIS DAS AULAS SÃO ESSENCIAIS PARA O APRENDIZADO DURADOURO

por Sidarta Ribeiro, Andrea Deslandes e Valter Fernandes

OS AUTORES

SIDARTA RIBEIRO é neurobiólogo, diretor do Instituto do Cérebro da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN). ANDREA DESLANDES é educadora física, doutora em saúde mental, coordenadora do Laboratório de Neurociência do Exercício (Lanex) no Instituto de Psiquiatria da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ). VALTER FERNANDES é educador físico, pesquisador do Lanex-UFRJ, diretor técnico do projeto Capoeira Cidadã.

Em todo o mundo, as mais diversas correntes acadêmicas, econômicas, políticas e religiosas concordam que a solução para os principais problemas sociais encontra-se na universalização e melhoria da educação. Infelizmente, entretanto, o aprendizado escolar ainda é de baixa qualidade na maioria dos países em desenvolvimento. E a pobreza material e cultural afeta a qualidade da alimentação, do sono e do exercício físico – importantes gargalos fisiológicos que interferem no aprendizado.

Famílias de baixa renda muitas vezes não dispõem de alimentos suficientes e torna-se comum a divisão em porções reduzidas, bem como a baixa qualidade da dieta. Tipicamente, tais famílias também vivem em residências de tamanho mínimo, sendo comum o hábito de dividir camas para dormir. O "sono coletivo" tem como efeito colateral o aumento do número de despertares noturnos na família, pois, quando alguém acorda, em geral interrompe o sono de quem está por perto. A ocupação de moradias minúsculas, que não permitem às pessoas nem ao menos exercícios de alongamento, se soma à carência de estruturas para a prática de esportes na maioria das comunidades de baixa renda.

Tomadas em conjunto, a má alimentação, a fragmentação do sono e a falta de oportunidades para o exercício físico impactam negativamente a cognição. E a pobreza torna evidente aquilo que na riqueza é difícil notar: a biologia precede a psicologia no aprendizado escolar.

CORPO
EM MOVIMENTO

Não é nenhuma novidade que o exercício físico contribui para a prevenção de doenças cardiovasculares e metabólicas. Hipócrates, considerado o pai da medicina, já dizia que o caminho mais seguro para a saúde é o equilíbrio entre atividade física e alimento. Muitos séculos se passaram, e a ciência confirma por meio de diversos estudos que o nosso organismo foi programado geneticamente para o movimento, sendo necessário nos mantermos fisicamente ativos para que as nossas células, desde as fibras musculares até os neurônios, possam atingir a melhor funcionalidade.

Nos últimos 15 anos, a neurociência desvendou alguns dos possíveis caminhos para a resposta benéfica do exercício físico no cérebro. Desde 1999, a pesquisadora holandesa Henriette van Praag e seus colaboradores verificaram que camundongos que fazem exercícios voluntários aumentam o número de novas células neuronais no hipocampo, área da formação de novas memórias. Desde então, inúmeros estudos têm mostrado que a atividade física regular contribui não só para a neurogênese, mas também para a formação de novos vasos (angiogênese), novas sinapses (sinaptogênese), aumento da síntese de fatores tróficos e neurotransmissores, fundamentais para a manutenção da saúde do nosso cérebro. As alterações neurobiológicas são acompanhadas por melhora de diversas funções cognitivas, em especial o aumento de memória visuoespacial e da aprendizagem.

Essas descobertas motivaram o desenvolvimento de estudos em humanos, buscando entender o efeito do exercício físico na saúde mental e na capacidade intelectual. Estudos recentes apontam para uma redução do risco de doenças neurodegenerativas de até 45% em indivíduos fisicamente ativos e diminuição do declínio cognitivo em pacientes com doença de Alzheimer.

Hoje sabemos que o exercício pode contribuir para a melhora de funções cognitivas específicas, mesmo em pessoas idosas. Um exemplo: o condicionamento cardiorrespiratório máximo (VO2max) parece estar diretamente

MOTIVOS PARA SE MEXER

Somos geneticamente programados para o movimento: é necessário nos mantermos ativos para que nossas células, de fibras musculares aos neurônios, fiquem em sua melhor forma

O risco de doenças neurodegenerativas é até 45% menor em pessoas não sedentárias; no caso de pacientes com Alzheimer, o declínio cognitivo é mais lento

As funções cognitivas mais beneficiadas com atividade física são as executivas, como controle inibitório, memória de trabalho e flexibilidade cognitiva

O exercício estimula o aumento da ativação do córtex pré-frontal, cerebelo e gânglios da base, além de áreas envolvidas na atenção e na formação de novas memórias

relacionado à volumetria hipocampal, o que mostra que, quanto maior o condicionamento, maior o volume do hipocampo – e melhor a memória. Entre os aspectos cognitivos beneficiados com um estilo de vida ativo estão as funções executivas: controle inibitório, planejamento, memória de trabalho, tomada de decisão e flexibilidade cognitiva parecem ser as mais suscetíveis aos benefícios. O bom desempenho nessas capacidades é fundamental para o aprendizado escolar, uma vez que estão fortemente associadas ao desenvolvimento cognitivo e psicomotor, influindo até mesmo nas relações sociais e emocionais ao longo da vida.

Entre as diferentes regiões do cérebro que participam de funções executivas o córtex pré-frontal (CPF) é uma das mais importantes, e continua a se desenvolver até a terceira década de vida. Esse desenvolvimento prolongado faz com que essa área nobre do cérebro – fundamental para o controle da atenção, raciocínio e comportamento – seja especialmente suscetível à influência do meio ambiente e do meio social. Nesse sentido, o exercício físico contribui para o aumento da ativação do CPF, cerebelo e gânglios da base, e também de áreas diretamente envolvidas na atenção e na formação de novas memórias.

No ambiente escolar, as aulas de educação física estão sempre relacionadas à diversão, à brincadeira e ao jogo, e não ao rendimento acadêmico. No entanto, além dos benefícios fisiológicos, programas de exercícios físicos podem ser grandes aliados no aprendizado escolar. Exercícios que desenvolvem a capacidade aeróbica contribuem para a melhoria das funções executivas, maior ativação do CPF e, consequentemente, melhora do desempenho escolar das crianças. Pesquisadores da Universidade de Illinois mostraram que níveis mais elevados de aptidão aeróbia estão associados com uma maior capacidade de controle inibitório. Os autores verificaram que crianças em idade escolar apresentam uma correlação positiva entre a máxima aptidão cardiorrespiratória (VO2max), a atenção seletiva e a memória visual, que foi consistente com o aumento do volume encontrado nos gânglios basais e na melhor ativação do córtex pré-frontal e parietal.

De acordo com o pesquisador norte-americano Charles Hillman e seus colaboradores, até mesmo uma única sessão de exercício aeróbio pode facilitar o desempenho cognitivo das crianças. Em provas de matemática e leitura, os melhores resultados foram obtidos após 30 minutos de corrida moderada. Nesse sentido, aulas de educação física antes de uma tarefa escolar poderiam potencializar os resultados dos alunos, especialmente devido ao aumento da atenção, melhora no tempo de resposta e aumento da velocidade de processamento das informações, respostas agudas geradas imediatamente após a prática de exercícios físicos.

Embora a maioria dos estudos tenha investigado o treinamento aeróbio, outros tipos de exercícios físicos podem estar associados a impactos positivos sobre as funções cognitivas e o desempenho escolar. Atividades como o tae kwon do, tai chi e ioga contribuem para a redução da agressividade, aprimoramento do controle emocional e incremento da autoestima, favorecendo ainda a capacidade de concentração e planejamento, fatores fundamentais para um bom desempenho escolar. Já foi demonstrado também que o tênis de mesa é capaz de promover benefícios cognitivos mesmo em crianças com distúrbios no desenvolvimento da coordenação motora.

Nesse contexto, a capoeira se apresenta como uma excelente opção de exercício físico, pois reúne uma gama muito ampla de práticas, desde o alongamento e o exercício aeróbico até a coordenação motora fina, a ritmicidade, o controle inibitório e o emprego adequado da função executiva. Atualmente realizamos uma pesquisa executada por Valter Fernandes e coordenada por Andrea Deslandes para determinar de forma mais específica os efeitos dessa modalidade na aquisição de habilidades cognitivas e emocionais de relevância para o bom desempenho na escola. Além da comparação de distintas modalidades de exercício físico, é crucial quantificar em sala de aula os efeitos da novidade, da surpresa e da diversão, bem como o impacto do trabalho em equipe e dos valores disseminados pelo esporte, como respeito às regras, ao outro e às diversidades, disciplina e habilidade de suportar tanto a derrota quanto a vitória.

DE BEM COM O PRATO

Não é surpresa para ninguém que é difícil aprender com a barriga vazia. Até por experiência própria, a maioria das pessoas concorda com o papel preponderante da alimentação no desempenho escolar. Há algumas décadas, luta-se no Brasil para que as escolas assumam o papel de alimentar adequadamente seus alunos antes e depois das aulas. Não apenas do prisma social, mas também do ponto de vista neurocientífico essa preocupação é justificável. Cerca de 60% de toda a glicose consumida pelo corpo destina-se ao cérebro. Recentemente, testando substâncias capazes de aumentar o aprendizado, o pesquisador americano Paul Gold verificou que uma das mais eficazes é justamente a glicose.

Num experimento realizado com universitários, Gold observou aumento de cerca de 30% na capacidade de memorizar trechos lidos após a ingestão de glicose, em comparação com o desempenho após o uso de uma substância controle, o adoçante sacarina. Os resultados sugerem que os efeitos positivos da glicose não se devem simplesmente ao seu sabor doce, mas à ingestão de mais calorias.

Engana-se, entretanto, quem acredita que o mero aumento da ingestão calórica baste para a obtenção de ganhos cognitivos. O pesquisador espanhol Ismael Valladolid-Acebes e seus colaboradores estudaram o efeito da alimentação gordurosa no aprendizado espacial de ratos. Animais alimentados com dieta pobre em gorduras levaram quatro sessões de treinamento diário para atingir um desempenho considerado ótimo na tarefa. Já os ratos

NÃO PODE FALTAR NA LANCHEIRA

- Frutas ricas em glicose e frutose
- Proteínas e carboidratos associados a baixo teor de gordura
- Legumes, verduras e frutas frescas ricas em vitaminas do complexo B, vitamina A, colina e minerais como o zinco
- Porções de tamanho moderado
- Líquidos para hidratação frequente

A má qualidade do lanche escolar, com excesso de gorduras e carboidratos, talvez seja parcialmente responsável pelo desempenho intelectual medíocre de crianças e jovens

que receberam alimentos ricos em gorduras tiveram aprendizado bem lento, atingindo após oito sessões diárias um desempenho quase três vezes pior do que os do primeiro grupo. Como tem insistido a primeira-dama dos Estados Unidos, Michelle Obama, a má qualidade do lanche escolar naquele país, com excesso de gorduras e carboidratos, talvez seja parcialmente responsável pelo desempenho medíocre dos alunos em testes de desempenho escolar, em comparação com outros países desenvolvidos.

Diversos estudos indicam que a "otimização cognitiva" da dieta vai muito além do mero valor calórico das refeições. O zinco, as moléculas como a colina, as vitaminas do complexo B e a vitamina A são necessários ao desenvolvimento da capacidade de aprender. É preciso realizar pesquisas empíricas em sala de aula para quantificar o impacto cognitivo da ingestão calórica, composição da refeição, papel dos micronutrientes e hidratação, bem como os efeitos do tamanho da porção, da frequência de alimentação e de seu efeito recompensatório.

Não é exagero dizer que a falta de sono inviabiliza o aprendizado. Vários estudos desenvolvidos em laboratório são enfáticos ao apontar o papel crucial do sono tanto antes quanto depois da formação de novas memórias. Para estar apto ao aprendizado, o cérebro precisa primeiro passar por várias horas de sono sem perturbações. Isso permite a eliminação de neurotoxinas e a reposição de metabólitos despendidos durante a vigília. Após o aprendizado, o sono promove a consolidação e reestruturação de memórias através de mecanismos que vêm sendo esclarecidos nas últimas décadas.

Sabemos que o papel cognitivo do sono após o aprendizado depende da elevação dos níveis intracelulares de cálcio em neurônios de regiões como o hipocampo e o córtex cerebral. A sinalização iniciada pelo cálcio engaja diversas proteínas capazes de ativar umas às outras através da fosforilação de aminoácidos específicos. O processo transcorre como uma cascata de dominós, o precedente derrubando o subsequente, até que algumas dessas proteínas fosforiladas penetrem o núcleo neuronal para agir como fatores de transcrição, isto é, proteínas capazes de promover a expressão de certos genes que codificam proteínas necessárias à remodelagem sináptica. Tais processos são ativados durante o sono, permitindo o processamento de memórias sem nenhuma interferência sensorial.

Os múltiplos resultados de laboratório

SONECA AUTORIZADA

Crianças e jovens com déficit de sono no início das aulas devem ter a oportunidade de dormir na escola sem constrangimentos

Dormir após o aprendizado pode aumentar a quantidade e a duração das memórias adquiridas

A soneca no ambiente escolar deve ter duração de pelo menos 30 minutos em ambiente com clima confortável, acesso a colchonetes e iluminação suave

que indicam a importância de dormir bem para a cognição têm motivado pesquisas em salas de aula sobre o valor da soneca para a assimilação de conteúdos. Em 2014, as pesquisadoras brasileiras Natália Lemos e Janaina Weissheimer publicaram um estudo coordenado por Sidarta Ribeiro demonstrando o efeito benéfico da soneca na retenção de memórias adquiridas na escola. Um total de 584 crianças da sexta série, com idade entre 10 e 15 anos, recebeu uma aula experimental e em seguida elas foram sorteadas para seguirem em vigília ou dormirem nas duas horas seguintes. Para avaliar o aprendizado, provas-surpresa foram aplicadas dias ou meses depois da aula. Os resultados mostraram índices de aprendizado muito semelhantes nos grupos de vigília e sono quando a avaliação ocorreu um único dia após a aula. Entretanto, cinco dias depois, somente o grupo que dormiu manteve os ganhos cognitivos.

Esses resultados sugerem que a soneca pós-aula pode aumentar a duração das memórias adquiridas no contexto escolar. Em dissertação de mestrado defendida em 2014 sob a orientação de Sidarta Ribeiro, o pesquisador Thiago Cabral mostrou que os efeitos benéficos da soneca na escola são mais robustos quando a duração do sono ultrapassa 30 minutos. Porém, mais experimentos ainda precisam ser desenvolvidos para ampliar o conhecimento nessa área.

NEM TÃO DIFÍCIL ASSIM

Qualquer mudança profunda em nossa sociedade começa na escola, e a melhoria do processo de apropriação do conhecimento precisa estar associada à da saúde geral do corpo e do cérebro em particular. A neurociência mostra que, muito mais do que o momento da diversão e da brincadeira, a educação física escolar pode ser uma ótima oportunidade de melhorar o desempenho acadêmico. Da mesma forma, a alimentação escolar tem muita relevância para que os alunos desenvolvam suas potencialidades plenamente. Por fim, regimes adequados de sono antes e depois das aulas são condição essencial para que o aprendizado seja forte e duradouro.

Com o incentivo do estilo de ativo, equilibrado e saudável desde os primeiros anos de vida, estaremos contribuindo não somente para que os indivíduos tenham mais reservas físicas e cognitivas, com menor chance de desenvolver transtornos de humor, ansiedade e doenças neurodegenerativas, mas também para a melhoria do aprendizado e do desempenho escolar. Num país com dificuldades educacionais tão gritantes, a superação dos gargalos fisiológicos da alimentação, exercício e sono tem potencial para gerar benefícios de aprendizado em grande escala nos estamentos mais desfavorecidos da sociedade brasileira. Do ponto de vista das políticas públicas, a superação desses gargalos é uma low-hanging fruit, expressão da língua inglesa para designar um objetivo relativamente fácil de alcançar. Que a aplicação da fisiologia para tornar práticas pedagógicas mais eficientes permita que não só as pessoas se beneficiem individualmente, mas toda a sociedade colha vantagens.

PARA SABER MAIS

Naps in school can enhance the duration of declarative memories learned by adolescents. N. Lemos, J. Weissheimer, S. Ribeiro, em *Frontiers in Systems Neuroscience*, vol. 8, págs. 103, 2014.

Neuroscience and education: prime time to build the bridge. M. Sigman, M. Peña, A. P. Goldin, S. Ribeiro, em *Nature Neuroscience*, vol. 17, págs. 497-502, 2014.

Interventions shown to aid executive function development in children 4 to 12 years old. A. Diamond, K. Lee, em *Science*, vol. 333, nº 6045, págs. 959-964, 2011.

Exercise and mental health: many reasons to move. A. Deslandes, H. Moraes, C. Ferreira, H. Veiga, H. Silveira, R. Mouta, F. A. Pompeu, E. S. Coutinho, J. Laks, em *Neuropsychobiology*, vol. 59, nº 4, págs. 191-198, 2009.

Be smart, exercise your heart: exercise effects on brain and cognition. C. H. Hillman, K. I. Erickson, A. F. Kramer, em *Nature Reviews Neuroscience*, vol. 9, nº 1, págs. 58-65, 2008.