

A Relevância da Neurociência Afetiva e Social na Educação

Mary Helen Immordino-Yang¹ e António Damásio²

RESUMO – As recentes descobertas na neurociência salientam ligações entre a emoção, o funcionamento social e a tomada de decisão que têm potencial para revolucionar a nossa compreensão do papel do afeto na educação. A evidência neurobiológica, em particular, sugere que os aspetos da cognição que mobilizamos mais intensamente nas escolas, designadamente aprendizagem, atenção, memória, tomada de decisão e funcionamento social são quer profundamente afetados por processos da emoção, quer incluídos nesses processos. A estes aspetos chamamos *pensamento emocional*.

Acresce que a evidência em doentes que sofreram danos cerebrais sugere a hipótese de que os processos relacionados com a emoção são necessários para a transferência de competências e conhecimento do ambiente escolar estruturado para a tomada de decisão do mundo real porque fornecem um *leme emocional* que orienta o julgamento e a ação. Considerados em conjunto, a evidência que apresentamos esboça um relato das bases neurobiológicas da moralidade, criatividade e cultura, todos tópicos de importância fundamental para a educação. A nossa esperança é de que uma melhor compreensão das relações neurobiológicas entre estes construtos forneça uma nova base para a inovação no desenho de ambientes de aprendizagem.

As recentes descobertas na neurociência das emoções salientam ligações entre as funções cognitivas e emocionais que têm o potencial de revolucionar a nossa compreensão sobre a aprendizagem em contexto escolar. Em especial, as ligações entre a tomada de decisão, o funcionamento social e o raciocínio moral prometem avanços sobre a compreensão do papel da emoção na tomada de decisão, a relação entre aprendizagem e emoção, a forma como a cultura molda a aprendizagem e, por último, o desenvolvimento da moralidade e ética humana. Todos estes são tópicos de enorme importância para os educadores, dado que eles trabalham para preparar alunos especializados, informados e éticos, que possam navegar através dos desafios mundiais sociais, morais e cognitivos enquanto cidadãos. Neste artigo, esboçamos um relato biológico evolucionário das relações entre o pensamento emocional e o relacional com o propósito de destacar novas ligações entre o funcionamento emocional, cognitivo e social e apresentando um quadro que esperamos possa inspirar futuros trabalhos sobre o papel crítico da emoção na educação.

¹ Rosier School of Education, University of Southern California

² Brain and Creativity Institute, University of Southern California

A biologia moderna mostra os humanos como criaturas fundamentalmente emocionais e sociais. E, no entanto, aqueles como nós da área da educação muitas vezes não têm em conta que as competências cognitivas de alto nível ensinadas nas escolas, incluindo o raciocínio, a tomada de decisão, e os processos relacionados com a linguagem, a leitura e a matemática, não funcionam como sistemas racionais desencarnados, influenciados por qualquer razão mas separados da emoção e do corpo. Em vez disso, estas conquistas evolutivas de topo baseiam-se numa longa história de funções emocionais, elas próprias profundamente baseadas em humildes inícios homeostáticos. Qualquer professor competente reconhece que as emoções e os sentimentos afetam o desempenho e a aprendizagem dos alunos. O mesmo acontece com o estado do corpo: se os alunos dormiram e comeram bem ou se se sentem bem ou se estão doentes. Nós afirmamos, contudo, que a relação entre aprendizagem, emoção e estado do corpo é mais profunda do que muitos educadores pensam e está intrelaçada com a própria noção de aprendizagem. Não quer dizer que as emoções governem a nossa cognição, nem que o pensamento racional não exista, mas apenas que o nosso cérebro evoluiu com o principal objetivo de gerir a nossa fisiologia, otimizar a nossa sobrevivência, e permitir que floresçamos. Quando se considera que este objetivo envolve intrinsecamente a supervisão e alteração do estado do corpo e da mente de formas cada vez mais complexas, pode-se considerar que as emoções, que se desenvolvem no corpo e mente, estão profundamente entrelaçadas com o pensamento. E afinal isto não devia ser surpreendente. Os cérebros complexos não poderiam ter evoluído separadamente dos organismos que deveriam regular.

Mas existe outro nível para o problema de sobrevivência e florescimento, que provavelmente evoluiu como um aspeto especializado da relação entre emoção e aprendizagem. À medida que os cérebros e as mentes que os suportam se tornam mais complexos, o problema não foi só lidar com o nosso próprio eu mas também gerir as interações e relações sociais. A evolução das sociedades humanas produziu um contexto social e cultural surpreendentemente complexo e florescer neste contexto significa que apenas as nossas decisões e ações rotineiras mais triviais e provavelmente só estas acontecem fora da nossa realidade social e culturalmente construída. Porque é que um aluno do secundário resolve um problema de matemática, por exemplo? As razões vão da recompensa intrínseca de ter encontrado a solução, a ter uma boa nota, evitar castigos, ajudar a apoiar um amigo, entrar numa boa escola, agradar aos pais ou ao professor. Todas estas razões têm uma forte componente emocional e relacionam-se tanto com sensações agradáveis como de sobrevivência dentro da nossa cultura. Embora a noção de sobrevivência e florescimento seja interpretada num quadro cultural e social nesta fase tardia da evolução, o nosso cérebro ainda contém evidência do seu propósito original: gerir os nossos corpos e mentes ao serviço da vida, e viver alegremente, no mundo, com outras pessoas.

Este reconhecimento tem várias implicações importantes para a investigação sobre a ligação entre a educação e a neurociência. Aponta para novas direções para compreender a interface da biologia, aprendizagem e cultura, um tópico importante em educação que se tem mostrado difícil de investigar de forma sistemática (Davis, 2003; Rueda, 2006; Rueda, August, & Goldenbverg, 2006). Promete clarificar a ligação ilusória entre o corpo e a mente, porque descreve como a saúde e a doença do cérebro e do corpo se podem influenciar mutuamente. E, mais importante, reforça a nossa natureza fundamentalmente social, tornando claro que os mesmos sistemas neurobiológicos que suportam as nossas interações e relações sociais são chamados para a tomada de decisão frequentemente encoberta e privada que sustenta muito do nosso pensamento. Em resumo, a aprendizagem, no sentido complexo que ocorre nas escolas ou no mundo real, não é um processo racional ou desligado do corpo; nem mesmo um processo solitário.

RACIOCÍNIO, TOMADA DE DECISÃO E EMOÇÃO: EVIDÊNCIA DE DOENTES COM DANOS CEREBRAIS

Para compreender por que razão isto acontece, começamos com um pouco de história e com um problema. Lá bem nos anos 80, o estudo dos sistemas do cérebro subjacentes ao comportamento e à cognição era fortemente dominado por uma abordagem de cima para baixo na qual os processos de aprendizagem, linguagem e raciocínio eram compreendidos como sistemas de ordem elevada que se impunham sobre um corpo obediente. Não é que as emoções fossem completamente ignoradas ou que não fossem vistas por alguns como tendo uma base cerebral. Mas apenas que, o seu papel fundamental de reger o comportamento e, particularmente, o pensamento racional, era negligenciado (Damasio, 1994). As emoções eram como uma criança pequena numa loja de porcelanas, interferindo com as filas ordenadas de taças nas prateleiras.

E então surgiu um problema interessante. Num ambiente de investigação em que a cognição tinha o papel supremo, parecia óbvio que o comportamento irracional de doentes neurológicos com lesões sofridas num setor específico do lobo frontal não podia ser adequadamente explicado invocando apenas mecanismos cognitivos. Depois de sofrer danos no córtex pré-frontal ventromedial, o comportamento social destes doentes ficava comprometido, tornando-os inconscientes das consequências das suas acções, insensíveis às emoções alheias e incapazes de aprender com os seus erros. Em alguns casos estes doentes violavam convenções sociais e mesmo regras éticas, incapazes de mostrar embaraço quando seria devido ou de prestar apoio empático para com os que o esperariam e o tinham recebido anteriormente.

A capacidade destes doentes tomarem decisões vantajosas ficou comprometida de um modo que nunca antes acontecera. De facto, registou-se uma separação total entre o período que antecedeu o começo da lesão, altura em que estes doentes eram cidadãos dignos, confiáveis e previdentes, e o período subsequente, quando tomaram decisões que muitas vezes não eram vantajosas para eles ou para as suas famílias: não demonstravam um desempenho adequado nos seus empregos, apesar de terem as necessárias competências. Embora conhecessem os riscos envolvidos, faziam maus negócios, perdiam as suas poupanças e escolhiam os parceiros errados em toda a espécie de relações. Porque é que os doentes que sofriam de comportamento social comprometido tomavam também decisões erradas sobre assuntos aparentemente racionais, tais como investimentos financeiros?

A forma tradicional de explicar estes sintomas dos doentes foi que algo de errado tinha acontecido às suas capacidades lógicas ou ao seu conhecimento de base, de tal modo que deixaram de poder tomar decisões de uma forma racional. Mas, na verdade, após a realização de mais testes tornou-se evidente que estes doentes não tinham problemas com o conhecimento, com o acesso ao conhecimento ou com o raciocínio lógico, tal como se pensava anteriormente. Pelo contrário, eles conseguiam explicar convincentemente as regras sociais e lógicas convencionais que devem guiar o comportamento e futuro planeamento de uma pessoa. Eles não evidenciavam perda de conhecimento ou redução de QI, no sentido tradicional. Em vez disso, foi ficando claro que os distúrbios da esfera da emoção, que tinham sido considerados uma consequência secundária dos danos cerebrais explicavam melhor a sua fraca tomada de decisão.

Esses aspetos emocionais incluíam geralmente uma diminuída ressonância de reações emotivas assim como um compromisso específico de emoções sociais, tais como compaixão, embaraço, e culpa. Ao comprometer a possibilidade de evocar emoções associadas a certas situações do passado, opções de decisão e resultados, os doentes ficavam incapazes de escolher a resposta mais adequada baseada na sua experiência passada. A sua lógica e conhecimento podiam estar intactos, mas não conseguiam usar o conhecimento emocional passado que guiasse o seu processo de raciocínio. Mais ainda, eles já não conseguiam aprender com as repercussões emocionais das suas decisões ou responder emocionalmente às reações dos seus parceiros sociais. O seu raciocínio falhava porque as emoções e considerações sociais subjacentes a um bom raciocínio se encontravam comprometidas (Damasio, Grabowski, Frank, Galaburda, & Damasio, 1994; Damasio, Tranel, & Damasio, 1990, 1991).

Em retrospectiva, estes doentes facultaram um primeiro olhar sobre o papel fundamental da emoção no raciocínio e tomada de decisão. Ao falhar uma região do cérebro, que é agora entendida como necessária para despoletar uma cascada de acontecimentos neurológicos e somáticos que juntos compreendem emoção social tal

como embaraço, compaixão, inveja, ou admiração, o seu comportamento social era atingido. Isto em si mesmo é significativo, mas ainda mais intrigante foi perceber que sem a capacidade de aceder adequadamente a intuições de condução que aumentaram por via da aprendizagem emocional e do feedback social, a tomada de decisão e o pensamento racional ficavam comprometidos bem como a aprendizagem com os seus erros e sucessos. Embora estes doentes possam pensar lógica e eticamente sobre problemas cognitivos e sociais padrão, num contexto de laboratório (Saver & Damasio, 1991), no mundo real e em tempo real, não conseguem ter adequadamente em conta recompensas prévias e castigos ou sucessos e fracassos, nem se apercebem dos elogios ou reprovação de outros. Estes doentes perderam a capacidade de analisar acontecimentos pelas suas consequências emocionais e catalogar memórias destes eventos. As suas emoções estão dissociadas do seu pensamento racional, resultando em razão, tomada de decisão e aprendizagem comprometidas.

O que é que isto significa para o nosso argumento sobre a relevância para a educação? Acresce que para estes doentes, evidência subsequente de estudos psicofisiológicos e outros de pessoas com e sem danos cerebrais permitiu-nos propor mecanismos neurais específicos que sustentam o papel e a operação de sinalização emocional na tomada de decisão normal e anormal (Bechara, 2005; Bechara & Damasio, 1997; Damasio, 1996). Embora os pormenores destes mecanismos neurais e da evidência estejam para além do âmbito deste artigo, tomados como um todo, mostram como as emoções não são apenas pequenas crianças descuidadas numa loja de porcelanas, a correr de um lado para o outro partindo e obscurecendo artigos cognitivos de vidro, delicados. Em vez disso, eles são mais como as prateleiras que sustentam os artigos de vidro; sem elas a cognição tem menos apoio.

Recapitulando, os doentes pré-frontais que descrevemos têm déficits sociais. Argumentámos que estes são fundamentalmente problemas de emoção e, por conseguinte, manifestam-se também no domínio da tomada de decisão. A relação entre estes sintomas é muito informativa sendo que sugere que os processos emocionais escondidos sustentam a nossa tomada de decisão do mundo real, aparentemente racional e a aprendizagem. Mais ainda, esta relação reforça a importância da capacidade de perceber e incorporar o *feedback* social na aprendizagem.

Embora a importância destas percepções nos contextos educacionais não tenha ainda sido empiricamente testada, levam-nos a formular duas importantes hipóteses. Primeiro, porque estas descobertas sublinham o papel crítico da emoção ao trazer o conhecimento previamente adquirido para informar a tomada de decisão do mundo real em contextos sociais, sugerem a possibilidade intrigante que os processos emocionais são necessários para que as competências e o conhecimento adquirido na

escola possam ser transferidos para situações novas e para a vida real. Isto é, a emoção pode desempenhar um papel vital para ajudar as crianças a decidir quando e como aplicarem o que aprenderam na escola durante o resto das suas vidas. Segundo, as ligações estreitas entre a tomada de decisão, emoção e funcionamento social destes doentes podem fornecer uma nova visão à relação entre biologia e cultura. Mais concretamente, é possível que, por via de um caminho emocional, as influências sociais da cultura venham a moldar a aprendizagem, o pensamento e o comportamento.

Apesar das implicações educacionais e culturais destas descobertas precisarem de mais investigação, interessante e tristemente, algumas visões adicionais das conexões biológicas entre aprendizagem, emoção e funcionamento social, especialmente porque se relacionam com as nossas hipóteses sobre cultura, podem ser colhidas de um outro grupo de doentes que foi descoberto nos últimos anos. Neste grupo, os doentes apresentavam dano pré-frontal comparável, na primeira infância, e não em idade adulta. À medida que se desenvolveram, estas crianças eram cognitivamente normais no sentido do QI tradicional, capazes de utilizar raciocínio lógico e conhecimento factual para resolver os problemas académicos esperados dos alunos. Contudo, se bem que espertas no sentido comum da palavra, estas crianças, lentamente, revelaram diferentes graus de psicopatias e comportamentos anti-sociais. Eram insensíveis ao castigo e à recompensa e não procuravam aprovação ou aceitação social como é habitual nas crianças. Em adultos, eram incapazes de gerir as suas vidas de forma competente, perdendo tempo e esbanjando recursos e envolvendo-se em comportamentos perigosos, anti-sociais e agressivos. Aparentemente, estes doentes comportavam-se muitas vezes de forma semelhante aos doentes acima descritos, com danos pré-frontais sofridos em idade adulta (Anderson, Bechara, Damasio, Tranel, & Damasio, 1999, Damasio, 2005).

Porém, pesquisa adicional em doentes adultos com danos cerebrais sofridos na infância revelou uma diferença estranha entre os danos cerebrais pré-frontais ocorridos em crianças e em adultos. Embora ambos os grupos possam pensar sobre problemas cognitivos tradicionais na estrutura do contexto de laboratório e ambos possuam QIs normais no sentido tradicional, ao contrário de doentes com dano pré-frontal sofrido em idade adulta, os doentes com danos sofridos na infância parecem nunca ter aprendido as regras que regem o comportamento moral e social. Enquanto os doentes adultos diferenciam o certo do errado no laboratório, mas são incapazes de utilizar esta informação para guiar o seu comportamento, os doentes com danos sofridos na infância aparentemente não aprenderam a distinguir o certo do errado ou as regras próprias da conduta social – não conhecem as regras sociais e éticas que estão a quebrar.

O que é que está a acontecer com estes doentes e em que medida é que isso é importante para a argumentação em curso? Contrariamente à compensação muitas vezes notável para a linguística e outras capacidades, após a ocorrência de dano cerebral na primeira infância, até agora o sistema para a conduta social e o comportamento ético não mostra este tipo de compensação. Não é que o acesso, em sentido abstrato, às regras da conduta social requeira córtexes frontais intactos, tal como os doentes com danos sofridos em fase adulta apresentam e não é que um centro de conduta social ou moral tenha sido danificado irreparavelmente, porque este cenário não explicaria as alterações na tomada de decisão geral. Em vez disso, a situação é tanto mais simples como mais grave. Estes doentes com danos pré-frontais precoces podem sofrer de perda do que poderemos designar como *leme emocional*. Sem a capacidade de controlar situações e de marcar estas situações como positivas ou negativas de um ponto de vista afetivo, estas crianças não conseguem aprender o comportamento social normal. Por outro lado, perdem as capacidades de tomada de decisão apropriadas anteriormente descritas. Insensíveis às reações em relação às suas ações, estas crianças não respondem às tentativas de educadores e outros lhes ensinarem o comportamento normal.

Mas existe outro estranho pormenor a ser aprendido com estas crianças no que respeita a relação entre a cognição e a emoção e o papel do leme emocional na aprendizagem. Tal como nos doentes com danos sofridos em fase adulta, é ainda possível para estes doentes ter um sistema cognitivo operativo que lhes permita ser espertos até certo ponto e em determinados contextos, resolvendo sem dificuldade tarefas cognitivas padrão, em laboratório, ou em ambiente educacional estruturado. Nestes contextos a sua falta de conhecimentos confina-se aos domínios social e moral.

Ainda assim, uma vez fora do ambiente escolar estruturado, os seus *deficits* sociais manifestam-se como um problema muito maior. Têm o conhecimento não-social de que necessitam mas, sem os efeitos de guia do leme emocional, não conseguem utilizar esta informação de modo a guiar a sua vida diária, mesmo em contextos não sociais. O que estes doentes confirmam é que os sistemas neurobiológicos que servem de base ao funcionamento emocional nas interações sociais também servem geralmente de base à tomada de decisão. Sem acesso adequado ao conhecimento social e cultural, estas crianças não podem usar o seu conhecimento eficazmente. Como Vygotsky postulou, há mais de três quartos de século, o funcionamento social e cultural realmente escora a maior parte do nosso raciocínio e tomada de decisão não-social. Ou, mais precisamente, o comportamento social passa a ser um caso especial de tomada de decisão e moralidade, um caso especial de comportamento social (ver Damasio, 2005, para um tratamento mais completo deste argumento). Os sistemas neurológicos que servem de base à tomada de decisão são geralmente os mesmos sistemas que servem de base ao comportamento social e moral. Sem acesso adequado a *feedback* emocional, social e moral (na realidade os elementos importantes da

cultura), a aprendizagem não pode informar o funcionamento do mundo real com tanta eficácia.

UMA EXPLICAÇÃO FISIOLÓGICA E EVOLUCIONISTA DA EMOÇÃO E COGNIÇÃO: DAS RESPOSTAS AUTOMÁTICAS À MORALIDADE, CRIATIVIDADE, RACIOCÍNIO E CULTURA

Em vista das percepções acima descritas e de muita pesquisa em neurobiologia e biologia geral nas duas décadas intermédias, a relação entre emoção e cognição é vista sob uma perspectiva diferente. Para abordar a posição corrente apresentaremos um cenário simples. Pense numa formiga a caminhar ao longo de um passeio, transportando um pedaço de comida de regresso ao formigueiro. A formiga foje para uma fenda do passeio para evitar ser pisada, e depois continua industriosamente o seu caminho. Como é que decidiu, embora inconscientemente e de forma automática, carregar a comida e regressar ao formigueiro. O que motiva esta formiga a preservar a sua própria vida? Claramente, as decisões de se esconder e evitar ser esmagada, de transportar a comida e de continuar na direção do formigueiro são instâncias primitivas da cognição, formadas por pacotes complexos de respostas inatas que permitem à formiga reagir de forma vantajosa a tipos de situações específicas. Mas o que é fundamental compreender é que estes e miríades de outros exemplos primitivos de cognição, mesmo da humilde formiga, funcionam em conjunto ao serviço de um objetivo emocional: manter e promover a homeostase e, por conseguinte, a aptidão. Resumidamente, a formiga comporta-se da forma referida porque estes comportamentos promovem a sua sobrevivência e eficiência. (Os humanos, como seres conscientes, percebem essa eficiência como bem-estar e prazer). Cada ação da formiga segue está intrinsecamente orientada para ajudar a formiga ou o seu grupo a sair-se bem.

Numa perspectiva evolutiva, mesmo o organismo unicelular mais simples possui no núcleo da sua célula um controlador principal que permite a esse organismo vivo manter-se durante um certo período de vida e procurar durante esse período as condições que lhe permite crescer. As emoções e os mecanismos que as constituem como comportamentos, que os humanos experienciam como resultando em castigo ou recompensa, dor ou prazer, são, na essência, a resposta da natureza a um problema central, o da sobrevivência e florescimento num mundo ambivalente. Posto de uma forma mais simples, o cérebro evoluiu sob inúmeras pressões e opressões precisamente para lidar com o problema da leitura da condição do corpo e responder em conformidade e começa a fazê-lo por via da engrenagem da emoção. Este processo apresenta-se de formas simples nos organismos simples e de formas surpreendentemente ricas à medida que o cérebro se torna mais complexo. No

cérebro de animais superiores e dos humanos, a riqueza é tal que podem perceber o mundo através de processamento sensorial e controlam o seu comportamento de uma forma que inclui o que se designa tradicionalmente como mente. É da necessidade básica de sobreviver e florescer que advém a forma de lidar com pensamentos, ideias e, eventualmente, planejar, utilizando a imaginação e a criatividade. No seu âmago, todos estes comportamentos humanos complexos e engenhosos, do tipo de comportamentos fomentados pela educação, são desencadeados no sentido de dirigir a vida dentro de uma cultura e, como tal, de utilizar estratégias emocionais (Damasio, 1999).

A emoção, então, é uma forma básica do processo de tomada de decisão, um repertório de *know-how* e de ações que permitem às pessoas responder adequadamente a diferentes situações. Quanto mais avançada a cognição, mais o raciocínio de alto nível sustém a construção destas respostas, tanto no pensamento como na ação. Com a evolução e o desenvolvimento, as especificações de condições em que as pessoas respondem e os modos de resposta de que dispõem tornam-se cada vez mais flexíveis. Quanto mais as pessoas se desenvolvem e educam, tanto mais refinam as suas opções comportamentais e cognitivas. De facto, pode-se argumentar que o objetivo principal da educação é cultivar a construção de repertórios de estratégias e opções cognitivas e comportamentais das crianças, ajudá-las a reconhecer a complexidade das situações e responder de formas cada vez mais flexíveis, sofisticadas e criativas. Em nossa opinião, é destes processos de reconhecimento e resposta, os próprios processos que formam a interface entre cognição e emoção, que emergem as origens da criatividade - as inovações artísticas, científicas e tecnológicas que caracterizam a nossa espécie. Mais ainda, é a partir destes mesmos tipos de processamento que emerge um tipo especial de inovação humana: a criatividade social à qual chamamos moralidade e pensamento ético.

Tal como mostram os doentes com danos pré-frontais sofridos na infância, a moralidade e a tomada de decisão ética são casos especiais de funcionamento social e emocional. Enquanto os princípios de altruísmo, compaixão e outras noções de equidade social existem em formas mais simples nos primatas não humanos (Damasio, 2003; Hauser, 2006), as capacidades cognitivas e emocionais humanas ultrapassam de longe as dos outros animais. As nossas conquistas coletivas vão da elevação e grande inspiração ao diabólico e grotesco. A ética humana e a moralidade são evidência direta de que somos capazes de ir para além da ambivalência oportunista da natureza. Na verdade, a marca da ação ética é a inibição de soluções imediatamente vantajosas ou lucrativas em favor do que está bem e certo dentro do nosso quadro de referência cultural. Desta forma, a tomada de decisão ética representa o pináculo do feito cognitivo e emocional dos humanos. Na melhor das hipóteses, a tomada de decisão ética entrelaça emoção, raciocínio, criatividade e funcionamento social, todos num contexto cultural (Gardner, Csikszentmihaly, & Damon, 2001).

Voltando ao exemplo da formiga, o nosso objetivo ao incluir este exemplo não foi sugerir que as emoções humanas são equivalentes às da formiga ou que o comportamento humano se pode reduzir a pacotes simples, não específicos que se desdobram de forma puramente não-consciente na resposta a situações específicas. Se bem que alguns aspetos do comportamento humano e da emoção se possam caracterizar desta forma, tal reducionismo seria grosseiramente despropositado, especialmente num texto sobre as ligações à educação. Em vez disso, o nosso objetivo foi ilustrar que a maioria das decisões humanas (se não todas), comportamentos, pensamentos e criações, mesmo que afastadas da sobrevivência, no sentido homeostático, comportam a sombra do seu início emotivo.

Acresce que, como mostram os doentes com danos pré-frontais, os processos de reconhecimento e resposta a situações complexas, que tal como sugerimos são responsáveis pelo despoletar da criatividade, são fundamentalmente emocionais e sociais. Como tal, são moldados e avaliados dentro de um contexto cultural e, como descrevemos na secção anterior, baseiam-se em processamento emocional. Por mais complexas e esotéricas que se tornem, o nosso repertório de opções comportamentais e cognitivas continua a existir ao serviço de objetivos culturais. Neurobiológica e evolucionariamente falando, a criatividade é um meio para sobreviver e florescer num contexto social e cultural, uma afirmação que parece aplicar-se desde as circunstâncias relativamente banais da vivência do dia-a-dia, até à complexa arena do pensamento e comportamento éticos. No início, para esclarecer as interdependências neurobiológicas entre o raciocínio, a ética e a criatividade, todos eles fundamentalmente ligados à emoção e criticamente relevantes para a educação, esperamos fornecer um novo ponto de partida para que se investigue o desenvolvimento e nutrição destes processos nas escolas.

PENSAMENTO EMOCIONAL: RUMO A UMA ESTRUTURA BASEADA NA EVIDÊNCIA

Em geral, a cognição e a emoção são vistas como aspetos interrelacionados do funcionamento humano. Contudo, embora seja perfeitamente razoável e, de facto, necessário distinguir entre estes dois aspetos quando se estuda a aprendizagem e o desenvolvimento (Fischer & Bidell, 1998), a preservação excessivamente rigorosa desta dicotomia pode realmente obscurecer o facto de que as emoções compreendem processos cognitivos assim como sensoriais.

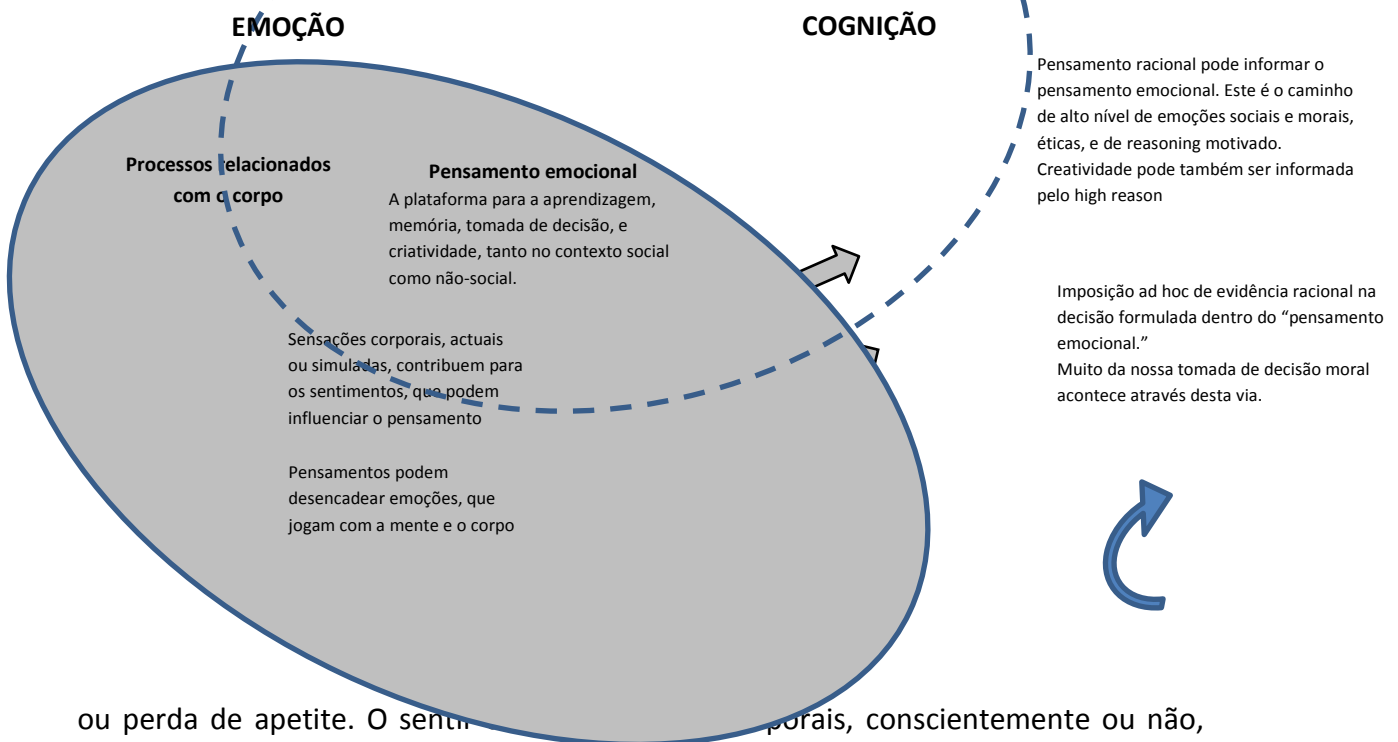
Mais ainda, os aspetos da cognição mais convocados na educação, incluindo a aprendizagem, a atenção, a memória, a tomada de decisão, a motivação e o funcionamento social, são ambos profundamente afetados pela emoção e realmente considerados em processos de emoção. As emoções acarretam a perceção de um gatilho emocionalmente competente, uma situação quer real quer imaginada que tem

o poder de induzir uma emoção assim como uma cadeia de eventos fisiológicos que permitirão alterações tanto no corpo como na mente (Damasio, 1994). Estas alterações na mente, envolvendo a focalização da atenção, a convocação de memórias relevantes e a aprendizagem das associações entre os acontecimentos e os seus resultados, entre outras coisas, são os processos com os quais a educação mais se preocupa. É verdade que o pensamento racional e o raciocínio lógico existem, se bem que quase nunca verdadeiramente desprovidos de emoção. No entanto, não podem ser recrutados adequadamente e de forma útil no mundo real sem emoção. As emoções ajudam a dirigir o nosso raciocínio para o setor do conhecimento que é importante para a situação ou problema corrente.

Na Figura 1 apresentamos uma representação gráfica da relação neurológica entre cognição e emoção. No diagrama, utilizámos o termo pensamento emocional para nos referirmos à vasta sobreposição da cognição e da emoção. O pensamento emocional engloba processos de aprendizagem, memória e tomada de decisão, tanto em contextos sociais como não-sociais. É no domínio do pensamento emocional que a criatividade acontece, através do reconhecimento crescentemente matizado de dilemas e situações complexas e através da invenção de respostas correspondentemente flexíveis e inovadoras. Ambos os aspetos de reconhecimento e de resposta da criatividade podem ser informados pelo pensamento racional e o raciocínio. No nosso modelo, os processos de reconhecimento e resposta são muito parecidos com os conceitos de assimilação e acomodação propostos por Piaget (1952, 1954). Contudo, Piaget centrou-se quase exclusivamente na cognição e no desenvolvimento da lógica e se bem que reconhecesse o papel da emoção no desenvolvimento da criança (Piaget, 1981), não reconhecia grandemente a natureza fundamentalmente emocional dos processos que descrevia.

No diagrama, o raciocínio e o pensamento racional também contribuem para emoções sociais e morais de nível elevado para formar um ramo especializado da tomada de decisão que é a ética. O raciocínio motivado funciona de forma semelhante e refere-se ao processo através do qual os pensamentos emocionais ganham significado acrescido através da aplicação da evidência racional e do conhecimento. Na outra direção, a evidência racional pode ser aplicada a certos tipos de pensamento emocional para produzir o tipo de tomada de decisão moral automática que sustenta as noções intuitivas de bem ou de mal (Greene, Nystrom, Engell, Darley, & Cohen, 2004, Greene, Sommerville, Nystrom, Darley, & Cohen, 2001; Haidt, 2001). Por exemplo, ao avaliar a moralidade do incesto, a evidência experimental sugere que as pessoas decidirão rapidamente a nível subconsciente e intuitivo e mais tarde impõem às suas decisões evidência racional *ad hoc* (Haidt, 2001). Por outro lado, os dilemas morais complexos como seja enviar uma nação para a guerra são (esperamos nós) informados por uma abundância de evidência racional.

Do lado esquerdo do diagrama, os aspetos corporais da emoção encontram-se representados como um laço do pensamento emocional para o corpo e no sentido inverso. Aqui, os pensamentos emocionais, quer conscientes quer inconscientes, podem alterar o estado do corpo de formas características tais como tornando mais tensos ou mais relaxados os músculos esqueléticos ou alterando o ritmo cardíaco. Por sua vez, as sensações corporais destas alterações, quer reais quer simuladas, contribuem consciente ou inconscientemente para influenciar o pensamento. (A sensação corporal simulada refere-se ao facto de que por vezes basta imaginar alterações corporais. Na verdade, cerrar os punhos, por exemplo, não é necessário). Este é o caminho pelo qual as decisões racionais, por exemplo as decisões de tempo de guerra de uma nação, podem produzir emoções sociais de nível elevado como sejam a indignação, assim como manifestações corporais destas emoções, tais como punhos cerrados, maior ritmo cardíaco



ou perda de apetite. O sentimento corporal, conscientemente ou não, pode então enviesar os processos cognitivos como a atenção e a memória, no sentido, neste caso, da agressão. O resultado final pode ser uma discussão com um amigo sobre um assunto não relacionado com a guerra, como a criação de uma pintura abstracta triste e a expressão de raiva, ou um estado de espírito geralmente tenso.

Acresce à evidência acima discutida que o suporte a estas relações entre o corpo, a emoção e a cognição provém essencialmente da pesquisa neurobiológica e psicofisiológica na qual a indução da emoção, quer diretamente através de estímulo no meio ambiente, quer indiretamente por via de pensamentos ou memórias, provoca alterações mentais assim como efeitos fisiológicos no corpo. Por outro lado, os sentimentos de emoção dependem dos sistemas somato-sensoriais do cérebro. Isto é,

as áreas do cérebro associadas à interoção (o sentir dos estados do corpo) são particularmente ativas quando as pessoas sentem emoções tais como felicidade, medo, raiva ou tristeza (Damasio et al, 2000).

Para concluir, ao apresentar este modelo o nosso objetivo não é desvalorizar as noções estabelecidas de cognição e emoção mas fornecer um relato com base biológica desta relação e começar a especificar a natureza da sobreposição entre cognição e emoção para que traga luz aos processos relevantes da educação. Estes processos incluem aprendizagem, memória, tomada de decisão e criatividade, assim como raciocínio e pensamento racional. Incluem também a influência da mente no corpo e do corpo na mente.

IMPLICAÇÕES EDUCACIONAIS: UM APELO PARA PESQUISA ADICIONAL

Ao ensinar crianças, o foco encontra-se frequentemente nas técnicas de raciocínio lógico e no conhecimento factual que são os indicadores mais diretos do sucesso educativo. Mas com esta abordagem existem dois problemas. Primeiro, nem a aprendizagem nem a recordação ocorrem no domínio puramente racional, divorciados da emoção, apesar de que algum do nosso conhecimento se diluirá eventualmente numa forma moderadamente racional não emocional. Segundo, ao ensinar alunos a minimizarem os aspetos emocionais do seu *curriculum* académico e a funcionarem tanto quanto possível no domínio racional, os educadores podem estar a encorajar os estudantes a desenvolver os tipos de conhecimento que intrinsecamente não se transferem bem para as situações do mundo real. Tal como tanto os doentes com danos pré-frontais sofridos na infância como em fase adulta demonstram, o conhecimento e o raciocínio divorciados das implicações emocionais e da aprendizagem carecem de significado e motivação e são de pouca utilidade no mundo real. Possuir simplesmente conhecimento não implica que um estudante seja capaz de o utilizar de forma vantajosa fora da escola.

Tal como os progressos recentes na neurobiologia das emoções revelam, no mundo real, a cognição está ao serviço dos propósitos reguladores da vida, efetivada por maquinaria emocional. Acresce que os pensamentos e sentimentos das pessoas são avaliados dentro de um contexto sociocultural e servem para as ajudar a sobreviver e florescer num mundo social, e não simplesmente oportunista. Embora a ideia de que a aprendizagem acontece em contexto cultural esteja longe de ser nova (Tomasello, Carpenter, Call, Behne, & Moll, 2005), esperamos que estas novas visões da neurobiologia, que lançam luz sobre as relações intrínsecas entre a emoção, a cognição, a tomada de decisão e o funcionamento social, forneçam um ponto de partida para um novo pensamento sobre o papel da emoção na educação. Como os educadores há

muito sabem, não basta que os estudantes dominem o conhecimento e as competências de raciocínio lógico no sentido acadêmico tradicional. Eles têm que conseguir escolher entre e convocar essas competências e conhecimentos de forma útil fora do contexto estruturado da escola ou do laboratório. Porque estas escolhas se baseiam na emoção e no pensamento emocional, a fisiologia da emoção e seu processo consequente de sentimento têm enormes repercussões na forma como aprendemos e na forma como consolidamos e acedemos ao conhecimento. Quanto mais os educadores se aperceberem da natureza da relação entre a emoção e a cognição, melhor serão capazes de influenciar esta relação no desenho de ambientes de aprendizagem.

Em conclusão, a nova evidência neurobiológica, no que respeita o papel fundamental da emoção na cognição, tem potencial para importantes inovações na ciência da aprendizagem e na prática do ensino. À medida que os investigadores lutam com novas direções e técnicas de aprendizagem sobre estas conexões, um quadro biológico pode ajudar a restringir as possibilidades e gerar novas hipóteses e sentidos de investigação. Tal como a neurociência tem vindo a informar outros tópicos e problemas relacionados com a educação (Goswami, 2006), o estudo das emoções, criatividade e cultura está pronto para colaborações interdisciplinares entre neurocientistas, psicólogos e educadores. Afinal, nós, humanos, não nos podemos divorciar da nossa biologia, nem podemos ignorar as forças socioculturais e cognitivas de alto nível que nos tornam especiais dentro do reino animal. Quando, nós, educadores falhamos por não reconhecermos a importância das emoções dos alunos, falhamos na valorização de uma força crítica na aprendizagem dos alunos. Poderíamos argumentar, na verdade, que falhamos no reconhecimento da razão porque os estudantes aprendem de facto.

Agradecimentos – Este trabalho foi apoiado por um subsídio do Annenberg Center for Communication da Universidade de Southern California e por um subsídio da Mathers Foundation.

REFERÊNCIAS

Anderson, S. W., Bechara, A., Damasio, H., Tranel, D., & Damásio, A. R. (1999). Impairment of social and moral behavior related to early damage in human prefrontal cortex. *Nature Neuroscience*, 2, 1032-1037.

Bechara, A. (2005). Decision making, impulse control and loss of willpower to resist drugs: A neurocognitive perspective. *Nature Neuroscience*, 8, 1458-1463.

Bechara, A., & Damasio, H. (1997). Deciding advantageously before knowing the advantageous strategy. *Science*, 275, 1293-1295.

Damasio, A., R. (1994). *Descartes' error: Emotion, reason and the human brain*. New York: Avon Books.

Damasio, A. R. (1996). The somatic marker hypothesis and possible functions of the prefrontal cortex. *Transactions of the Royal Society (London)*, 351, 1413-1420.

Damasio, A. R. (1999). *The feeling of what happens*. New York: Harcourt Brace.

Damasio, A. R. (2013). *Looking for Spinoza: Joy, sorrow and the feeling brain*. Orlando, FL: Harcourt.

Damásio, A. R. (2015). The neurobiological grounding of human values. In J. P. Changeux, A. R. Damásio, W. Singer, & Christen (Eds.), *Neurobiology of human values* (pp. 47-56). London: Springer Verlag.

Damasio, A. R., Grabowski, T. J., Bechara, A., Damásio, H., Ponto, L. L. B., Parvizi, J., & Hichwa, R. D. (2000). Subcortical and cortical brain activity during the feeling of self-generated emotions. *Nature Neuroscience*, 3, 1049-1056.

Damasio, A. R., Tranel, D., & Damásio, H. (1990). Individuals with sociopathic behavior caused by frontal damage fail to respond autonomacallyy to social stimuli. *Behavioral Brain Reseaarch*, 41, 81-94.

Damasio, A. R., Tranel, D., & Damasio, H. (1991). Somatic markers and the guidance of behavior: Theory and preliminar testing. In H. S. Levin, H. M. Eisenberg, & A. L. Benton (Eds.) *Frontal lobe function and dysfunction* (pp. 217-229). New Yory: Oxford University Press.

Damasio, H. (2015). Disorders of social conduct following damage to prefrontal cortices. In J. P. Changeux, A. R. Damasio, W.. Singer, & Y. Christen (Eds.), *Neurobiology of human values* (pp. 37-46). London: Springer Verlag.

Damasio, H., Grabowski, T., Frank, R., Galaburda, A. M., & Damasio, A. R. (1994). The return of Phineas Gage: Clues about the brian from the skull of a famous patient. *Science*, 264, 1102-1105.

Davis. H. A. (2003). Conceptualizing the role and the influence of teacher relationships on children's social and cognitive development. *Educacional Psychologist*, 38, 207-234.

Fisher, K. W., & Bidell, T. R. (1998). Dynamic development of psychological structures in action and Lerner (Ed.), *Handbook of child psychology: Theoretical models of human development* (5th ed., Vol. I, pp. 467-561). New York: Wiley.

Gardner, H., Csikszentmihaly, M., & Damon, W. (2001). *Good work: When excellence and ethics meet*. New York: Basic Books.

Goswami, U. (2006). Neuroscience and education: From research to practice? *Nature Reviews Neuroscience*, 7, 406-411.

Greene, J. D., Nystrom, L. E., Engel, A. D., Darley, J. M., & Cohen, J. D. (2004). The neural bases of cognitive conflict and control in moral judgement. *Neuron*, 44, 389-400.

Greene, J. D., Sommerville, R. B., Nystrom, L. E., Darley, J. M., & Cohen, J. D. (2001). An fMRI investigation of emotional engagement in moral judgement. *Science*, 293, 2105-2108.

Haidt, J. (2001). The emotional dog and its rational tail: A social intuitionist approach to moral judgement. *Psychological Review*, 108, 814-834.

Hauser, M. (2006). *Moral minds: How nature designed our universal sense of right and wrong*. New York: Harper Collins.

Piaget, J. (1952). *The origins of intelligence in children* (M. Cook, Trans.). New York: International Universities Press. (Original work published 1936).

Piaget, J. (1954). *The construction of reality in the child* (M. Cook, Trans.). New York: Basic Books. (Original work published 1937).

Piaget, J. (1981). *Intelligence and affectivity: Their relationship during child development* (T. A. Brown & C. E. Kaigi, Eds./Trans.). Palo Alto, CA: Annual Reviews Monograph. (Originally presented as lectures, 1953-1954).

Rueda, R. (2006). Motivational and cognitive aspects of culturally accommodated instruction: The case of reading comprehension. In D. M. McInerney, M. Dowson, & S. V. Etten (Eds.), *Effective schools: Vol. 8: Research on sociocultural influences on motivation and learning* (pp. 135-158). Greenwich, CT: Information Age Publishing.

Rueda, R., August, D., August, D. & Goldenberg, C. (2016). The sociocultural context in which children acquire literacy. In D. August & T. Shanahan (Eds.), *Developing literacy in second-language learners: report of the National Literacy Panel on language-minority children and youth* (pp. 319-340). Mahwah, NJ: Erlbaum.

Saver, J. L., & Damasio, A. R. (1991). Preserved access and processing of social knowledge in a patient with acquired sociopathy due to ventromedial frontal damage. *Neuropsychologia*, 29, 1241-1249.

Tomasello, M., Carpenter, M. Call, J., Behne, T., & Moll, Moll, H. (2005). Understanding and sharing of intentions: The origins of cultural cognition. *Behavioral and Brain Sciences*, 28, 675-735.

N.B.: Agradece-se a tradução deste texto feita do Inglês pela Dra. Luísa Belo.