

Aplicações de computadores - SBU
Informática: Educação

CNPJ 1.03.03.00-6

INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO:

teoria & prática Porto Alegre, v.10, n.1, jan./jun. 2007. ISSN 1516-084X

66 2784

**Uma breve retrospectiva para
compreender a abordagem
cognitiva das emoções:
revisão de literatura**

Edilson Pontarolo
Rosa Maria Viccari
Patrícia Augustin Jaques

**A short retrospective to
understand the cognitive
approach of emotions:
literary revision**

Resumo: O presente trabalho expõe um panorama histórico com algumas teorias sobre emoção ao longo da história da ciência ocidental. O objetivo é contribuir para a compreensão do contexto científico no qual se originou a abordagem teórica que propõe a investigação do papel da avaliação cognitiva no disparo e diferenciação das emoções. Diversos modelos computacionais inspirados nessa abordagem têm sido empregados visando reconhecer as emoções do aluno em sistemas educacionais, considerando a influência das emoções na aprendizagem.

Palavras-chave: Teoria da emoção. Abordagem cognitiva das emoções. Computação afetiva.

Abstract: This paper presents a chronological overview of some theories about emotion throughout the history of Western science. The aim is to contribute to understanding the scientific context in which emerged the theoretical approach that proposes to investigate the role of cognitive appraisal on triggering and differentiation of emotions. Several computer models based on this approach have been employed to recognizing the student's emotions in educational systems, regarding the influence of emotions on learning.

Keywords: Emotion theory. Cognitive approach of emotions. Affective computing.

PONTAROLO, Edilson; VICARI, Rosa Maria; JAQUES, Patrícia Augustin. Uma breve retrospectiva para compreender a abordagem cognitiva das emoções: revisão de literatura. *Informática na Educação: teoria & prática*, Porto Alegre, v.10, n.1, p.87-103, jan./jun. 2007.

1. Introdução

Modelos teóricos e estudos empíricos em Epistemologia, Neurologia, Psicologia e Pedagogia têm demonstrado o impacto potencial de aspectos afetivos sobre processos cognitivos, como a aprendizagem, julgamento social e solução de problemas (BOWER, 1992; DAMÁSIO, 1996; ESTRADA; ISEN; YOUNG, 1994; GADOTTI, 2005; HASELTON; BUSS, 2003; IZARD, 1984; MATURANA, 2001; VYGOTSKY, 1999). Sob influência dessas concepções, a pesquisa em Informática na Educação se coloca o problema de considerar aspectos afetivos do aluno, por exemplo, buscando modelar, reconhecer e responder às emoções do aluno. Diversos grupos de pesquisa têm investigado a construção de sistemas computacionais visando reconhecer as emoções do aluno, através do emprego de técnicas de Inteligência Artificial. Uma abordagem bastante difundida envolve a modelagem da **avaliação cognitiva** da situação corrente com a qual o aluno interage no ambiente de aprendizagem. Nesse contexto, a construção de modelos aplicados baseados no modelo psicológico das emoções OCC, de Ortony; Clore; Collins (1988), tem sido particularmente freqüente (por exemplo, CONATI, 2002; JAQUES; VICCARI; PESTY, 2003; KATSIONIS; VIRVOU, 2004; MARTINHO; MACHADO; PAIVA, 2000). O presente trabalho expõe um panorama histórico com algumas das principais teorias sobre emoção e afetividade ao longo da história da ciência ocidental. Pretende-se mostrar as nuances conceituais ocorridas conforme a discussão se deslocou no tempo, a partir do campo das explicações metafísicas e da filosofia da mente, passando pela afirmação científica da psicologia, até as ciências cognitivas modernas, contexto das teorias de avaliação cognitiva e do modelo OCC.

2. As emoções na filosofia grega

Na cultura ocidental, remontam à Grécia antiga¹ os primeiros registros da busca por compreender a gênese e as relações entre os diversos aspectos da mente humana, entre os quais a emoção.

2.1 . O dualismo de Platão

A filosofia de Platão (428/7 – 347 a.C.) propõe a existência de uma separação entre o mundo físico aparente e o mundo das idéias. O mundo físico e *imperfeito* pode ser apenas percebido, através dos sentidos. O mundo real e *perfeito* é transcendente, composto pelas idéias ou formas eternas, indestrutíveis e intangíveis. No VII Livro de *A República*, ao criar o Mito da Caverna², Platão descreve o itinerário que conduz do mundo sensível das aparências ao mundo inteligível da verdade.

Platão descreve a alma humana como composta por duas porções. A possibilidade de conhecer pertence à alma *imortal* e racional, localizada na cabeça que é, portanto, o sítio da razão. A alma *mortal* subdivide-se em duas partes: a parte alta é dita *irascível*, situada no tórax, berço da energia moral e das emoções, como a coragem e a cólera; a parte baixa é dita *concupiscente*, situada na região umbilical, está relacionada aos apetites, prazeres desejos e à dor (SIQUEIRA-BATISTA; SCHRAMM, 2004).

2.2. Aristóteles e as funções cognitivas

Aristóteles (384/3 – 322 a.C.) criou suas próprias teorias sobre o intelecto, a partir de um trabalho respeitável de observação exaustiva dos aspectos biológicos. Aristóteles acreditava que a gênese do conhecimento é empírica e que alma e corpo são aspectos distintos de uma mesma *substância*. A despeito de seus equívocos em relação à fisiologia, por exemplo, ao con-

siderar o coração como o centro das sensações, propôs que são cinco as funções cognitivas: sensação, imaginação, memória, razão prática e razão criativa. Aristóteles sustentava que as paixões são “movimentos que atuam sobre a alma” (PUENTE, 2006, p. 17), que produzem estados passionais na alma. Estes estados passionais são as emoções, ou seja, “as causas devido às quais os homens alteram seus juízos” (PUENTE, 2006, p. 18). Há razoável consenso de que as emoções não se configuram na obra de Aristóteles como meros sentimentos ou sensações, mas possuem também uma dimensão cognitiva, pois se configuram como sentimentos acompanhados de uma crença e que possuem um substrato fisiológico associado.

Elementos essenciais da Tragédia Grega³, a piedade e o medo são bastante destacados nas obras de Platão e Aristóteles e em tratados médicos da época, geralmente acompanhados de uma descrição das reações fisiológicas que lhes eram atribuídas. Puente (2006, p. 18) apresenta uma tradução a partir da língua grega para as definições de Aristóteles para o medo: “um tipo de dor ou uma perturbação derivada da representação de um mal iminente, ruinoso ou penoso”; e para a piedade:

Um tipo de dor provocada pela representação de um mal ruinoso ou penoso que ocorre a alguém que não o merece, um mal que também pode nos fazer sofrer ou fazer sofrer a alguém próximo de nós, principalmente quando esse mal nos pareça próximo.

Uma interpretação destas definições é que Aristóteles acreditava que o medo e a piedade são percebidos como sensações negativas (um tipo de dor ou uma perturbação). O medo provém de uma crença (representação) de que algo negativo (mal, ruinoso, penoso) está em perspectiva (iminente) de ocorrer. A piedade proviria de uma crença de que algo negativo e não

merecido ocorre a outrem. Aquele que tem piedade sofre particularmente quando o objeto da piedade for alguém próximo.

Muitas das idéias de Platão e Aristóteles ainda hoje reverberam e são fontes de discussão. Até aproximadamente o final do século XV, o “mundo ocidental” se resumia à Europa cristã. Nesse contexto, se sustentaram particularmente as idéias que serviam aos poderes monárquicos e religiosos, por exemplo, a idéia platônica de que as emoções e paixões são como cavalos bravos que devem ser domados pela razão. O que pode ser observado no tratamento diferenciado para os ditos “crimes passionais”, que ainda persiste em nossa cultura.

3. O racionalismo cartesiano e o lugar das emoções

Ao resgatar uma filosofia dualista⁴, René Descartes é considerado o fundador da controversia moderna a respeito das relações entre mente e corpo (Filosofia da Mente). Descartes inicia por duvidar de tudo que não esteja claro em seu raciocínio, tudo que possa vir da “enganação dos sentidos”, restando apenas a única certeza cartesiana: a existência do espírito racional que duvida. Sua filosofia defende a separação entre mente e corpo, “a alma do homem é de fato distinta do corpo” (DESCARTES, 1998, p.106). Segundo essa visão, o espírito é racional, imaterial, não extenso, indivisível e, portanto, cognoscível pelas ações de sua natureza, que são os pensamentos; por outro lado, a matéria (inclusive o corpo humano) é extensa, divisível e, portanto, cognoscível pela expressão de sua natureza, que é a extensão. Transportando a visão cartesiana para uma perspectiva contemporânea, significa aproximadamente a dizer que o que está fora da consciência racional, está fora da mente. Essa posição é importante, haja vista que boa parte dos debates em psicologia, parti-

cularmente ao longo do século XX, se dariam em torno de temas relativos à consciência⁵ e sua acessibilidade, sobre suas relações com a linguagem e a validade dos relatos em primeira pessoa. Essa discussão sobre o papel da consciência nos processos mentais influenciaria o conceito de mente em geral e a pesquisa contemporânea sobre emoções em particular, conforme será abordado mais adiante (Seções 5 a 9).

4. Expressões emocionais universais

Outra temática ainda hoje presente no debate científico sobre emoções diz respeito à existência de emoções *básicas*, que podem ser definidas em terminologia atual como “reações padronizadas e inatas que são controladas por sistemas cerebrais interligados” (LeDOUX, 2001, p.102). Pesquisadores que sustentam essa posição, geralmente o fazem procurando validar hipóteses sobre os padrões universais de expressões emocionais, correlatas a essas emoções básicas (PANKSEPP, 1994). A existência de tais padrões foi primeiramente sugerida por Charles Darwin, a partir de sua observação indutiva. Pode-se considerar que o trabalho de Darwin (1872) marca o início da pesquisa moderna sobre emoções, por suas observações sobre expressões emocionais e a existência de mecanismos de emoção universais e inatos.

A capacidade de expressar e reconhecer emoções a partir das expressões correspondentes é uma forma importante de comunicação para muitas espécies, entre as quais a humana. A possibilidade de reação rápida em situações de risco e a comunicação baseada em expressões comportamentais emocionais resultariam em um maior grau de adaptação ao ambiente físico e social. Advindo daí uma gradual seleção e aperfeiçoamento das emoções ao longo da história filogenética da espécie. Darwin (1872)

relata alguns comportamentos associados com emoções, surpreendentemente semelhantes para uma vasta gama de animais em diferentes posições da escala evolutiva, por exemplo, eriçar os pelos em situações de perigo. Observa também que as semelhanças são mais intensas entre espécies de parentesco mais próximo, por exemplo, entre o ser humano e os demais primatas. Para o caso específico de seres humanos colocados em situações semelhantes e supostamente experimentando emoções também semelhantes, Darwin (1872) sugere semelhanças acentuadas nos comportamentos corporais, em especial nas expressões faciais. Estudos mais amplos mostraram que algumas das conclusões de Darwin são válidas mesmo entre pessoas de culturas pouco relacionadas ou em condições de impossibilidade de aprendizagem por observação e imitação (LeDOUX, 2001).

5. O advento da psicologia científica

Nas últimas décadas do século XIX a psicologia se firmou como uma ciência separada da biologia e da filosofia. O primeiro debate travado no âmbito da então nova ciência dizia respeito a como descrever e explicar a mente e o comportamento humanos. A esse respeito logo surgiram duas correntes de pensamento distintas, o Estruturalismo e o Funcionalismo.

5.1. A psicologia estruturalista

O Estruturalismo surgiu como a primeira corrente da psicologia, nos trabalhos pioneiros de Wilhelm Wundt, fundador do primeiro laboratório de psicologia experimental, em Leipzig, Alemanha. Os estruturalistas focavam seu trabalho em quebrar os processos mentais em seus componentes mais básicos e aplicar um método baseado em introspecção com o intuito de compreender esses elementos básicos da cons-

ciência (WUNDT, 1897).

5.2. A psicologia funcionalista

O Funcionalismo surgiu como uma espécie de reação ao método estruturalista. Para explicar os processos mentais, os funcionalistas ainda aceitavam a introspecção, mas defendiam a aplicação de critérios científicos menos subjetivos aos dados obtidos pela introspecção. O foco funcionalista está em explicar os propósitos (ou funções) da consciência e do comportamento, ao invés de tentar explicar o que são os próprios elementos da consciência. As influências mais marcantes no início da psicologia funcionalista se devem às idéias precursoras de William James (JAMES, 1890) e à extensão da teoria da seleção natural para a espécie humana (DARWIN, 1872, 1882).

Nas visões manifestas de seus precursores (JAMES, 1904; WUNDT, 1897), as correntes estruturalista e funcionalista apresentavam divergências irreconciliáveis. Contudo, essas correntes precursoras da psicologia cognitiva se concentravam ambas no sujeito consciente como objeto de pesquisa (CALKINS, 1906). Embora ambas as correntes tenham desaparecido da psicologia em suas formas originais, interessa neste trabalho examinar um pouco mais detalhadamente a corrente funcionalista. Segundo Vignaux (1991), de uma derivação dos princípios funcionalistas originaram-se o movimento cognitivista e a Inteligência Artificial. Nesta direção, aborda-se a seguir a teoria de emoção de William James, influente pioneiro da psicologia funcionalista.

6. James e o *feedback* sensorial

Até o advento da psicologia científica, havia essencialmente a preocupação em responder à questão: **o que é a emoção?** William James deu sua principal contribuição

para o estudo da emoção ao propor a substituição deste questionamento por outro, de cunho funcionalista. James (1884) argumenta que apenas se podem explicar os processos que ocorrem no transcurso do “circuito emocional”, ou seja, o que ocorre no caminho entre o estímulo até o sentimento. Especificamente, a questão levantada por James dizia respeito à precedência causal desses eventos ou processos: os sentimentos provocam as reações emocionais do corpo, ou as reações emocionais é que provocam os sentimentos? Ao que respondeu aderindo à segunda hipótese.

Nossa maneira mais natural de pensar sobre estas emoções padrão é que a percepção mental de certos fatos estimula a disposição mental chamada emoção, e que este último estado da mente dá origem à expressão corporal. Minha tese, ao contrário, sustenta que as mudanças corporais seguem diretamente da PERCEPÇÃO do fato estimulante e que nossa sensação das mesmas mudanças no momento em que ocorrem É a emoção (JAMES, 1884, p.189, grifos no original).

Por “emoções padrão” entende James (1884, p.189) “aquelas que apresentam uma expressão corporal distinta”. Partindo das premissas de que emoções são acompanhadas por alterações fisiológicas (aceleração cardíaca, pressão sangüínea, tensão muscular, suor nas mãos, ereção dos pêlos etc) e de que as pessoas têm percepções do que ocorre tanto dentro quanto fora do corpo, James (1884) propõe que a percepção de um estímulo provoca uma alteração corporal identificável (na forma de respostas fisiológicas singulares). A percepção interna de tais mudanças corporais, ou seja, o *feedback* sensorial que o cérebro recebe do corpo, dá origem a uma sensação que é interpretada como uma determinada emoção. Resumidamente, essa explicação para o circuito emocional equivale a afirmar que o aspecto fisiológico precede a experiência mental emocional em um

sentido causal, ou seja, a fisiologia determina o sentimento.

A teoria de James, que defendia a premência do *feedback* sensorial para a gênese de uma experiência emocional, permaneceu exercendo forte influência na pesquisa sobre emoções por cerca de quatro décadas. Essa perspectiva seria questionada pelo fisiologista Walter Cannon, a partir dos resultados de seus experimentos com estados de emoção intensos. Segundo Cannon (1927), as mudanças corporais que acompanham os estados intensos de emoção configuram uma reação de emergência, um mecanismo de excitação fisiológica disparada sempre que o organismo se encontra numa situação que possa precisar despende mais energia. Essas reações são em geral ambíguas e mais lentas do que as sensações associadas. Portanto, não há distinção suficiente entre as reações para discriminar entre as emoções e “nós já estamos sentindo a emoção quando essas reações acontecem” (LeDOUX, 2001, p.42). Embora James e Cannon divergissem quanto à capacidade do *feedback* corporal ser ou não responsável pela discriminação entre as diferentes emoções, ambos concordavam que essas reações corporais fazem as experiências mentais emocionais serem distintas das experiências mentais não emocionais. Contudo, todo o quadro científico da psicologia sofreria mudanças significativas, mudando-se o foco de investigação para o comportamento, com o advento do comportamentalismo (ou behaviorismo).

7. Comportamentalismo: emoção é (mais um) fantasma na máquina

Surgida nos Estados Unidos da América por volta do início do século XX, a corrente comportamentalista parte da premissa de que a psicologia é a ciência do comportamento e não

a ciência da mente. Os psicólogos comportamentalistas buscam confirmar “hipóteses sobre eventos psicológicos em termos de critérios comportamentais” (SELLARS, 1963 apud GRAHAM, 2005). Neste sentido, encaram as emoções como formas de orientar o comportamento (SKINNER, 1989), ou seja, como uma maneira de agir em determinadas situações. Sobre essa visão, Ledoux (2001, p.43) destaca:

O conceito de emoção enquanto estado subjetivo costumava ser citado pelos behavioristas como o principal exemplo de idéia obscura que deveria ser rejeitada pela psicologia científica. Constituía uma das principais invenções mentais, fantasmas na máquina, criada pelos psicólogos com o objetivo de superar a própria incapacidade de explicar o comportamento.

Mais do que isso, na visão comportamentalista, os conceitos de mente e emoção, enquanto fenômenos da experiência subjetiva, não se constituem objetos legítimos de investigação científica (DENNETT, 2000; LAZARUS, 1993). É importante ressaltar que o princípio da observação dos comportamentos permanece até hoje como um fundamento científico da psicologia. Por outro lado, negar-se a considerar a investigação das atividades mentais lhe conferiu um viés positivista⁶ e se constituiu na sua principal fraqueza. Essa corrente permaneceu dominante na psicologia, mais nitidamente nos EUA, até a década de 1950, quando começou a perder espaço no transcurso da chamada “revolução cognitivista”, um movimento que *redescobriu* a mente como objeto de pesquisa, ao fundar as ciências cognitivas modernas⁷.

8. As ciências cognitivas modernas e o cognitivismo

Durante o apogeu comportamentalista, o debate científico das questões da mente e, por conseguinte, dos fenômenos emocionais sub-

jetivos, se tornou até mesmo um tanto ridicularizado (LAZARUS, 1993). Entretanto, na década de 1940 começaram a surgir idéias que devolveriam o status de objeto científico ao conceito de mente, embora num primeiro momento essa atenção se voltasse apenas à “mente cognitiva”. Desse momento em diante, as diversas ciências que se integraram nesse esforço de *redescobrimto* da mente passaram a ser genericamente denominadas *Ciências Cognitivas* (THAGARD, 2004) ou ainda *Ciências e Tecnologias da Cognição* (VARELA, 1994), aquelas ciências

...cuja finalidade é descrever, explicar e, eventualmente, simular as principais disposições e capacidades do espírito humano – linguagem, raciocínio, percepção, coordenação motora, planificação... (ANDLER, 1989 apud VIGNAUX, 1991).

Entre as disciplinas implicadas mais comumente nessas tarefas estão a Lingüística, a Inteligência Artificial, as Neurociências, a Psicologia e a Epistemologia⁸, embora atualmente seja possível encontrar cientistas cognitivos na Antropologia, na Sociologia, na Física e na Matemática, entre outras áreas (LeDOUX, 2001; VARELA, 1994; VIGNAUX, 1991).

Numa primeira etapa, caracterizada por Varela (1994) como *Movimento Cibernético*⁹, introduziu-se a idéia de que a lógica matemática era a abordagem a partir da qual se deveria estudar o cérebro, a mente e o comportamento (McCULLOCH; PITTS, 1943; TURING, 1950; WIENER, 1948). Esse argumento começava a retirar dos filósofos e psicólogos a exclusividade em explicar cientificamente a cognição.

Numa segunda etapa, cujo início costuma ser apontado como o ano de 1956, surge nas ciências cognitivas o movimento que se convencionou chamar *Cognitivismo* (VARELA,

1994) ou *Cognitivismo Clássico* (VIGNAUX, 1991). A hipótese ontológica central do cognitivismo parte da premissa de que o cérebro é um sistema cujos estados físicos representam informações (THAGARD, 2004). Neste sentido, uma explicação dos estados mentais cognitivos puramente baseada na biofísica e bioquímica do cérebro não é suficiente e deve ser completada por uma explicação em nível representacional (VIGNAUX, 1991). O então novo conceito de uma mente de cunho representacional simbólico começou a tomar corpo nos trabalhos de alguns dos primeiros teóricos cognitivistas, de diferentes matizes e em diferentes áreas de atuação, por exemplo, Putnam (1960) na Filosofia, Chomsky (1959, 1968) na Lingüística e Minsky; Papert (1969) na Inteligência Artificial. Essa abordagem é referida na psicologia cognitiva como *Teoria Computacional da Mente* ou ainda *Psicologia Computacional* (FODOR, 2000), pois

...assume que a mente tem representações mentais análogas a estruturas de dados do computador e procedimentos similares aos algoritmos computacionais (THAGARD, 2004).

Outras abordagens surgiram nas ciências cognitivas, algumas capazes de prescindir da manipulação simbólica como analogia para a cognição, por exemplo, o *conexionismo* (KOVÁCS, 1997) e a *autopoiese* (MATURANA; VARELA, 1997). Entretanto, o cognitivismo segue como a corrente mais influente na ciência cognitiva contemporânea, com reflexos intensos na psicologia e na Inteligência Artificial (VARELA, 1994).

8.1. Inconsciente cognitivo

Adota-se aqui o pressuposto cognitivista de que a mente – e em particular os processos mentais relacionados com a emoção – são apenas parcialmente acessíveis à consciência. Entretanto, como destaca Ledoux (2001, p.28) “o

inconsciente cognitivo não é igual ao inconsciente dinâmico ou freudiano”. Em termos sintéticos, a idéia de inconsciente cognitivo significa tão somente que uma parte – diga-se, a maior parte – do processamento da informação é executada pelo cérebro em nível subsimbólico, através de uma coleção de processos subjacentes, amplamente paralelos, não acessíveis diretamente à consciência (BAARS, 1988; MINSKY, 1986). O acesso consciente se dá apenas a uma parte dos *conteúdos* resultantes desses processos, através da percepção interna das informações disponíveis na memória de trabalho¹⁰, que em termos neurológicos constitui-se de um sistema de memórias de curta duração, provavelmente suportado pelo córtex pré-frontal (D’ESPOSITO et al., 1995; JONIDES et al., 1993). A opção por essa explicação de inconsciente cognitivo e de consciência enquanto “percepção da memória de trabalho” traduz uma posição epistemológica cognitivista que tem sido objeto de intensa crítica (BUTTON et al., 1998; DREYFUS, 1992; KOVÁCS, 1997; SEARLE, 1996), por sua insuficiência em explicar, por exemplo, como o cérebro produz fenômenos privados, tais como a sensação de *aqui e agora* e o sentimento de *self*¹¹. Neste texto, não se objetiva aprofundar a discussão sobre **o que é a consciência** ou **como é** produzida pelo cérebro. Esse é um problema em aberto, sobre o qual se apresentam várias alternativas teóricas (por exemplo, BAARS, 1988; CHURCHLAND, 1984; DAMÁSIO, 1996; DENNETT; KINSBOURNE, 1992; MINSKY, 1986; MORIN, 1999; PENROSE, 1991; PLACE, 1988; SEARLE, 2000; ZOHAR, 1990). Tão somente defende-se aqui a *utilidade* da idéia geral de inconsciente cognitivo, haja vista sua compatibilidade com os fundamentos das teorias e modelos cognitivos da emoção, conforme será tratado a seguir.

9. As teorias de avaliação cognitiva

No estudo das emoções, uma das implicações da influência cognitivista se deu com o surgimento da abordagem cognitiva da emoção, caracterizada de certa forma como uma visão da “emoção como cognição” (LeDOUX, 2001, p.62). Uma das implicações das escolhas metodológicas e epistemológicas do cognitivismo foi, ao menos num primeiro momento, a opção por estudar os processos cognitivos e dar pouca ou nenhuma atenção aos demais processos mentais.

Se não podemos negar a importância da intervenção de fatores sociais, afetivos, históricos e culturais na cognição, podemos escolher, numa primeira etapa, ignorá-los; o que não deixa de ter consequências epistemológicas graves. (VIGNAUX, 1991, p.13)

Embora não tenha havido inicialmente nas ciências cognitivas uma preocupação em considerar aspectos ligados a emoção, quer seja por desinteresse ou incapacidade de tratá-los, as idéias cognitivistas se difundiram no meio científico de uma forma ampla o bastante para influenciar a pesquisa sobre emoções. Até a década de 1960, mantinha-se a polêmica entre James e Cannon a respeito do papel exercido pelo *feedback* corporal (a informação ao cérebro sobre um estado de excitação fisiológica), no processo de discriminação consciente entre as diferentes emoções, ou seja, na vivência de uma experiência emocional. Por um lado, havia a teoria de James (1884) de que o *feedback* corporal do nível de excitação exerce um papel fundamental para a diferenciação de uma experiência emocional. De outra parte, Cannon (1927) demonstrara não haver diferenças suficientes nos padrões do *feedback* corporal ou sequer um tempo de resposta curto o bastante para permitir a discriminação entre as emoções. Frente a esse impasse, Schachter; Singer (1962) sugerem que

a lacuna entre a ambigüidade das reações e a especificidade dos sentimentos é preenchida pela cognição. Essa teoria propõe que para se ter uma experiência emocional é necessário e suficiente haver “uma excitação fisiológica e uma explicação cognitiva”. Ao ser informado, através do *feedback* interno, que o organismo está em excitação, o cérebro busca explicar cognitivamente este estado orgânico (físico corporal) em termos do contexto corrente de eventos e pensamentos, ou seja, em termos das possíveis causas internas ou externas. A teoria de Schachter; Singer (1962) explicava alguns aspectos de uma experiência emocional, mas não a origem do *feedback* e da emoção, uma vez que a percepção consciente de que se está experimentando uma emoção é posterior ao surgimento desta. Apesar disso, a idéia da explicação cognitiva sedimentou-se a ponto de fazer com que a psicologia da emoção passasse desde então a estudar essencialmente o papel da cognição nas emoções (LeDOUX, 2001).

Faltava explicar o que ocorre no primeiro estágio do circuito emocional, entre o estímulo e a emoção. Dando ao problema uma explicação que integrou princípios de teorias de emoção e personalidade, Arnold (1960) baseou-se em indícios psicológicos, neurológicos e fisiológicos dos fenômenos afetivos, para sustentar que um processo cognitivo é o responsável pela tarefa em questão. Segundo Arnold (1984), ao perceber um estímulo, o cérebro executa uma avaliação cognitiva (*appraisal*, em inglês), um processo inconsciente e complementar à percepção, produzindo imediatamente uma tendência à ação em relação a objetos e eventos presentes (ou supostamente presentes) no estímulo. Através do *appraisal*, o cérebro faz uma apreciação mental do dano ou benefício potencial de uma situação que está sendo objeto da percepção, ou seja, atribui ao estímulo um valor

positivo (no sentido de gostar, aprovar) ou um valor negativo (no sentido de não gostar, desaproveitar). A seqüência percepção – *appraisal* – emoção é de tal modo entrelaçada que simplesmente não há tempo hábil para decidir ou formar conscientemente um juízo de valor da situação. A emoção ocorre como uma reação que se manifesta como uma tendência à ação em relação ao estímulo. Em seguida, a emoção é percebida conscientemente na forma de um sentimento, ou seja, uma explicação cognitiva gerada em função do contexto de pensamentos e sensações internas e de eventos físicos e situações sociais. A partir do trabalho seminal de Arnold, diversas teorias de emoção adotaram variações da idéia de *appraisal*, geralmente caracterizado como o processo cognitivo antecedente, que atua na avaliação e regulação das condições de disparo das emoções (p.ex., FRIDJA, 1987; LAZARUS, 1991; LEWIS, 2005; ORTONY; CLORE; COLLINS, 1988; SCHERER, 1982).

Castelfranchi (2000) apresenta uma crítica à abordagem cognitiva das emoções e aos modelos computacionais nela inspirados, se apoiando em dois argumentos centrais. A insuficiência em comportar as emoções humanas como “estados mentais ricos e complexos”, ao reduzi-las a “simples reações”. Igualmente aponta que as emoções humanas são *sentidas* e que ainda não existe modelo do que seria o “inevitável papel de um corpo” (CASTELFRANCHI, 2000, p.76, grifo no original) para se sentir uma emoção, assim como a função desse componente (“*feeling*”) no processo emocional.

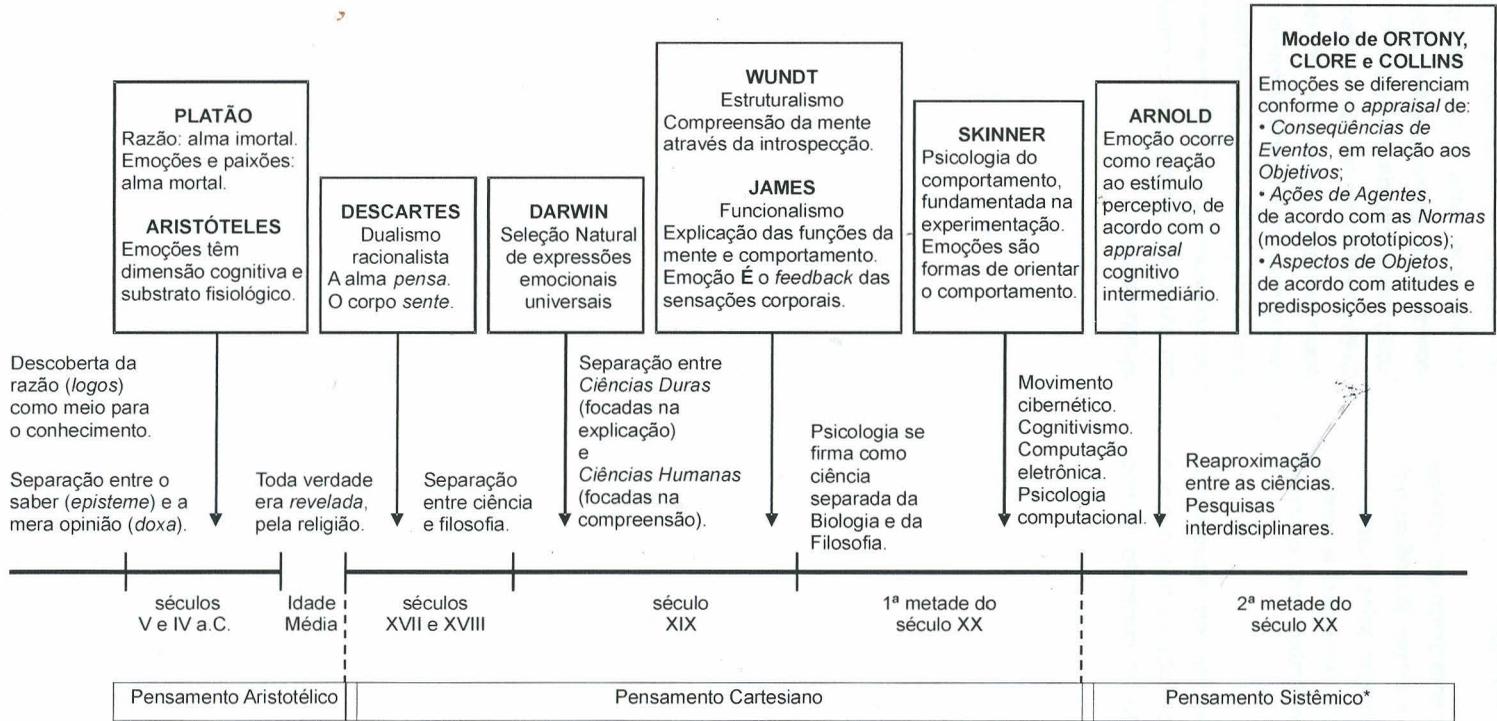
Algumas das principais idéias e autores que mais influenciaram a abordagem contemporânea das emoções estão cronologicamente representados na Figura 1, relativamente a alguns momentos marcantes da evolução do pensamento científico ocidental.

10. À guisa de conclusão

Apresentou-se neste artigo um panorama com algumas idéias e teorias filosóficas e científicas a respeito de emoção, selecionadas segundo sua relevância histórica para a contextualização do tema no âmbito das ciências cognitivas modernas.

Procurou-se destacar em especial os principais momentos do processo histórico que propiciou o surgimento do contexto teórico

cognitivista, dentro do qual se originou a linha teórica que trata a emoção como reação intermediada pelo *appraisal*, ou seja, pela avaliação cognitiva da situação. Ortony; Clore; Collins (1988) adotam o princípio da avaliação cognitiva para especificar o modelo OCC, que vem sendo empregado de forma recorrente na especificação de modelos de Inteligência Artificial aplicados ao reconhecimento das emoções do aluno em ambientes computacionais de aprendizagem.



* *Pensamento Sistêmico* corresponde à abordagem epistemológica contemporânea, segundo a qual o objeto de estudo deve ser caracterizado como um *sistema* (uma junção de elementos inter-relacionados formando um todo único), cujo estudo transcende as fronteiras disciplinares (VASCONCELOS, 2002).

Figura 1: Alguns momentos da evolução das teorias sobre emoção e do pensamento científico ocidental (evolução das ciências adaptada de Vasconcellos (2002); escala de tempo não proporcional)

Referências

- ARNOLD, M.B. **Emotion and Personality**. New York: Columbia Univ. Press, 1960.
- _____. **Memory and the Brain**. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, 1984. 532p.
- AZEVEDO, M. **Psicologia, psicologia educacional e psicologia do desenvolvimento**. Lisboa: Universidade de Lisboa, 1992. Disponível em: <<http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/mazevedo/materiais/IntroducaoEpistemologica.pdf>> Acesso em: 15 jul. 2006.
- BAARS, B.J. **A Cognitive Theory of Consciousness**. Cambridge: Cambridge University Press, 1988. 424p.
- BOWER, G.H. How might emotions affect learning?. In: CHRISTIANSON, S.A. (Ed.). **The handbook of emotion and memory: Research and theory**, Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum, 1992. p. 3-31.
- BUTTON, G. et al. **Computadores, Mentes e Conduta**. Tradução Roberto Leal Ferreira. São Paulo: UNESP, 1998.
- CALKINS, M.W. A reconciliation between structural and functional psychology. **Psychological Review**, v. 13, p. 61-81, 1906.
- CANNON, W.B. The James-Lange theory of emotion: A critical examination and an alternative theory. **American Journal of Psychology**, v. 39, p. 106-124, 1927.
- CASTELFRANCHI, C. Affective Appraisal versus Cognitive Evaluation in Social Emotions and Interactions. In: PAIVA, A.M. (Ed.). **Affective Interactions**, LNAI 1814, Berlin Heidelberg: Springer-Verlag, 2000. p. 76-106.
- CHOMSKY, N. A Review of B. F. Skinner's Verbal Behavior. **Language**, v. 35, n. 1, p. 26-58, 1959.
- _____. Linguistic Contributions to the Study of Mind (Future). In: CHOMSKY, N. **Language and Mind**. New York: Harcourt, 1968.
- CHURCHLAND, Paul. Matter and Consciousness. Cambridge: MIT Press, 1984.
- CONATI, C. Probabilistic Assessment of User's Emotions in Educational Games, J. of Applied Artificial Intelligence, v. 16, n. 7, Taylor & Francis, Abingdon, UK, 2002, p. 555-575.
- DAMÁSIO, A.R. **O erro de Descartes: Emoção, Razão e o Cérebro Humano**. São Paulo: Companhia das Letras, 1996. 330p.
- DARWIN, C. **The expression of the emotions in man and animals**. London: John Murray, 1872.
- _____. **The descent of man and selection in relation to sex**. 2nd ed. London: John Murray, 1882.
- DENNETT, D. Re-introducing the concept of mind. In: RYLE, G. **The concept of mind**. Chicago: Penguin Classics, 2000. p. viii-xix.
- _____.; KINSBOURNE, M. Time and the observer: The where and when of consciousness in the brain. **Behavioral and Brain Sciences**, v. 15, p. 183-247, 1992.
- DESCARTES, R. **Discurso do método**. Apresentação e comentários de Denis Huiman. Trad. Elza Moreira Marcelina. 2.ed. Brasília: Editora UnB, 1998. 110p.
- D'ESPOSITO, M. et al. The neural basis of the central executive system of working memory. **Nature**, v. 378, p. 279-281, nov. 1995.

- DREYFUS, H.L. **What computers still can't do**. Cambridge: MIT Press, 1992.
- ELLIOT, C.; RICKEL, J.; LESTER, J.C. Lifelike Pedagogical Agents and Affective Computing: An Exploratory Synthesis. In: WOOLDRIDGE, M.; VELOSO, M. (Eds.). **Artificial Intelligence Today**. Berlin: Springer-Verlag, 1999. p. 195-212.
- ESTRADA C.; ISEN, A.M.; YOUNG, M.J. Positive affect influences on creative problem solving reported source of practice satisfaction in physicians. **Motivation and Emotion**, v. 18, p. 285-299, 1994.
- FODOR, J. **The Mind Doesn't Work That Way**. Cambridge: MIT Press, 2000.
- FRIDJA, N.H. Emotion, cognitive structure, and action tendency. **Cognition and Emotion**, v. 1, p. 115-143, 1987.
- GADOTTI, M. O paradigma do oprimido. In: PEDAGOGY & THEATRE OF THE OPPRESSED INT. CONF., 11., May 29-31, 2005, Los Angeles. **Proceedings...** Los Angeles: Center for Theatre of the Oppressed and Paulo Freire Institute, 2002.
- GRAHAM, G. Behaviorism. In: ZALTA, E.N. (Ed.). **The Stanford Encyclopedia of Philosophy. Fall 2005 Edition**. Disponível em: < <http://plato.stanford.edu/entries/behaviorism/> > Acesso em: 11 ago. 2006.
- HASELTON, M.G.; BUSS, D.M. Biases in social judgment: Design flaws or design features? In: FORGAS, J.P.; WILLIAMS, K.; von HIPPEL, B. (Eds.). **Responding to the social world**. New York: Cambridge University Press, 2003. p. 23-43.
- IZARD, C.E. Emotion-cognition relationships and human development. In: IZARD, C.; KAGAN, J.; ZAJONC, R.B. (Eds.). **Emotions, cognition, and behavior**. New York: Cambridge University Press, 1984. p. 17-37.
- JAMES, W. What's an emotion, **Mind**, v. 9, p. 188-205, 1884.
- _____. **The Principles of Psychology**. Nova Iorque: Holdt, 1890.
- _____. The Chicago School. **Psychological Bulletin**, v. 1, p. 1-5, 1904. In: GREEN, C.D., Toronto: York University, jan. 2002.
- JAQUES, P.A.; VICCARI, R.M.; PESTY, S. An Animated Pedagogical Agent that Interacts Affectively with the Student. In: INT. CONF. OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN EDUCATION, 11., 2003, Sydney, Australia. **Proceedings...** IOS Press, 2003.
- JONIDES, J. et al. Spatial working memory in humans as revealed by PET. **Nature**, v. 363, p. 623-625, June 1993.
- KATSIONIS, G.; VIRVOU, M. A cognitive theory for affective user modelling in a virtual reality educational game. In: IEEE INT. CONF. ON SYSTEMS, MAN AND CYBERNETICS, 17., IEEE, Piscataway, NJ, 2004, p. 1209-1213.
- KOVÁCS, Z. **O Cérebro e a sua mente: uma introdução à neurociência computacional**. São Paulo: Edição Acadêmica, 1997. 214p.
- LAZARUS, R.S. **Emotion and Adaptation**. New York: Oxford U. Press, 1991.
- _____. From Psychological Stress to the Emotions: A History of Changing Outlooks. **Annual Review of Psychology**, v. 44, p. 1-21, 1993.
- LeDOUX, J. **O cérebro emocional**. Rio de Janeiro: Objetiva, 2001. 332p.
- LEWIS, M.D. Bridging emotion theory and neurobiology through dynamic systems modeling. **Behavioral and Brain Sciences**, Cambridge, v. 28, p. 169-194, 2005.

- MARTINHO, C.; MACHADO, I.; PAIVA, A. Cognitive Approach to Affective User Modeling. In: **Affective Interactions**, LNCS 1814, Springer, Berlin, 2000, p. 64-75.
- MATURANA, H.R. **Cognição, Ciência e Vida Cotidiana**. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2001.
- _____.; VARELA, F.J. **De máquinas e seres vivos: autopoiese - a organização do vivo**. Tradução Juan A. Llorens. 3.ed. Porto Alegre: Artes Médicas, 1997.
- McCULLOCH, W.S.; PITTS, W. A logical calculus and the ideas immanent in nervous activity. **Bulletin of Mathematical Biophysics**, v. 5, p. 115-133, 1943.
- MINSKY, M. **The Society of Mind**. New York: Simon and Schuster, 1986.
- MINSKY, M.; PAPERT, S. **Perceptrons: An Introduction to Computational Geometry**. Cambridge: MIT Press, 1969.
- MORIN, E. **O método 3: a consciência da consciência**. Trad. Juremir M. da Silva. 2.ed. Porto Alegre: Sulina, 1999. 288p.
- ORTONY, A.; CLORE, G.L.; COLLINS, A. **The cognitive structure of emotions**. Cambridge: Cambridge University Press, 1988. 207p.
- PANKSEPP, J. The Basics of Basic Emotion. In: EKMAN, P.; DAVIDSON, R. (Eds.). **The Nature of Emotion**. Oxford: Oxford University Press, 1994. p. 20-24.
- PENROSE, R. **A Mente Nova do Rei**. Rio de Janeiro: Campus, 1991.
- PLACE, U.T. Thirty Years On – Is Consciousness Still a Brain Process?. **Australasian Journal of Philosophy**, v. 66, n. 2, 1988.
- PUENTE, F.R. A Kátharsis em Platão e Aristóteles. **Revista Eletrônica Ousia: Estudos em Aristóteles**, Rio de Janeiro, RJ, [2005?]. Disponível em: <http://www.ifcs.ufrj.br/~fsantoro/ousia/artigo_rey.pdf> Acesso em: 24 jul. 2006.
- PUTNAM, H. Minds and Machines. In: HOOK, S. (Org.). **Dimensions of mind**. London: Collier-MacMillan, 1960.
- SCHACHTER, S.; SINGER, J. Cognitive, Social and Physiological Determinants of Emotional State, **Psychological Review**, v. 69, p. 379-399, 1962.
- SCHERER, K.R. Emotion as a process: Function, origin and regulation, **Social Science Information**, v. 21, p. 555-570, 1982.
- SEARLE, J.R. Mentes, cérebros e programas. Trad. Cléa Regina de O. Ribeiro. In: TEIXEIRA, J.F. (Org.). **Cérebros, máquinas e consciência: uma introdução à filosofia da mente**. São Carlos: EDUFSCar, 1996. 165p. p. 61-94.
- _____. Consciousness. **Annual Review of Neuroscience**, v. 23, p. 557-578, 2000. Review.
- SIQUEIRA-BATISTA, R.; SCHRAMM, F.R. Platão e a medicina. **História, Ciências, Saúde - Manguinhos**, v. 11, n. 3, p. 619-634, set./dez. 2004. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/hcsm/v11n3/04.pdf>> Acesso em: 25 jul. 2006.
- SKINNER, B.F. The origins of cognitive thought, **American Psych.**, v. 44, p. 13 18, 1989.
- THAGARD, P. Cognitive Science. In: ZALTA, E.N. (Ed.). **The Stanford Encyclopedia of Philosophy. Fall 2004 Edition**. Disponível em: <<http://plato.stanford.edu/entries/cognitive-science>> Acesso em: 12 ago. 2006.

TURING, A.M. Computing machinery and intelligence, **Mind**, v. LIX, n. 236, p. 433-460, October, 1950.

VARELA, F.J. **Conhecer, as ciências cognitivas, tendências e perspectivas**. Trad. Maria Teresa Guerreiro. Lisboa: Instituto Piaget, 1994. 100p.

VASCONCELLOS, M.J.E. de **Pensamento sistêmico**: o novo paradigma da ciência. 5.ed. Campinas, SP: Papyrus, 2002. 268p.

VIGNAUX, G. **As ciências cognitivas**: uma introdução. Lisboa: Instituto Piaget, 1991.

VYGOTSKY, L.S. The Teaching About Emotions. In: RIEBER, R.W. **The Collected Works of L.S. Vygotsky**. v. 6. New York: Kluwer Academic Plenum, 1999. p. 71-235.

WIENER, N. **Cybernetics**: Or, Control and Communication in the Animal and in the Machine. Cambridge: MIT Press, 1948.

WUNDT, W. General Theories of Psychology. In: _____. **Outlines of Psychology**. Leipzig: Wilhelm Engelmann, 1897.

ZOHAR, D. **O ser quântico**: uma visão revolucionária da natureza humana e da consciência, baseada na nova física. Trad. Maria A. van Acker. São Paulo: Nova Cultural, 1990. 305p.

Recebido em fevereiro de 2007

Aceito para publicação em maio de 2007

Notas

¹ Mais especificamente, os séculos V e IV a.C. compreendem o período em que viveram os filósofos gregos que mais influenciariam o pensamento ocidental.

² A metáfora filosófica chamada Mito da Caverna pode ser resumida no seguinte: homens acorrentados numa caverna, de costas para a luz da entrada, enxergam apenas a sombra dos objetos projetada na parede, mas acreditam ver os objetos reais, pois essa é a única realidade a que têm acesso. Segundo Platão, essa é a condição humana: enxergar apenas a aparência (fenômenos) da realidade (idéias).

³ Originada dos rituais das festas de Dioniso, desde o século V a.C. a tragédia é uma peça de teatro em que personagens ilustres representam ações que expõem as paixões humanas, com o intuito de provocar piedade e terror na platéia, numa tensão permanente, aliviada no final, por meio da catarse.

⁴ A idéia fundamental do dualismo já estava presente na filosofia de Platão.⁵ O termo "consciência" (consciousness, em inglês) é usado neste texto como estado mental equivalente a estar desperto, com a percepção de si mesmo e ciente dessa percepção. Esta acepção difere da "consciência de fundo moral" (conscience, em inglês), relacionada ao juízo de bem ou mal.

⁶ Por sua visão da psicologia como ciência natural, o comportamentalismo assume pressupostos do positivismo do século XIX: monismo, mecanicismo, determinismo, operacionismo (AZEVEDO, 1992).

⁷ A denominação Ciências Cognitivas Modernas é válida porque algumas dessas questões da cognição já vinham sendo exploradas desde os primórdios da filosofia (ver Seção 2).

⁸ O termo Epistemologia é usado aqui em sua conotação anglo-saxônica de Teoria do Conhecimento.

⁹ Wiener (1948) emprega o termo Cybernetics como “todo o campo da teoria da comunicação e controle, em máquinas ou em animais”. Cybernetique havia sido usado pelo físico francês Ampère e Cypernetyki pelo filósofo polonês Trentowski, ambos cerca de cem anos antes de Wiener (SCHWARZ, 1998). Já Platão empregara o grego Kybernetike (a arte da navegação), referindo-se a governar uma comunidade.

¹⁰ O funcionamento do sistema cerebral denominado memória de trabalho ou memória operacional é bastante complexo e apresenta intrincadas relações com os diversos sistemas e vias perceptivas. Uma descrição acessível e mais referências sobre o assunto são fornecidas por Ledoux (2001).

¹¹ O termo self não apresenta tradução em língua portuguesa. Está relacionado à percepção consciente de si mesmo, ao estado mental que dá ao indivíduo a sensação de primeira pessoa.

Edilson Pontarolo

Doutorando no PGIE-UFRGS
Professor da UTFPR - Universidade Tecnológica Federal do Paraná.
Bolsista CAPES-COFECUB de estágio de doutorado no Laboratoire
d'Informatique de Grenoble, França, projeto PRAIA – Pedagogical
Rational and Affective Intelligent Agents
epontarolo@inf.ufrgs.br

Rosa Maria Viccari

Professora do PGIE-UFRGS e do PPGC-UFRGS
Coordenadora do Grupo de Pesquisa em Inteligência Artificial – UFRGS
Diretora do CINTED-UFRGS
rosa@inf.ufrgs.br

Patrícia Augustin Jaques

Professora do PIPCA-UNISINOS (Programa Interdisciplinar de Pós-
Graduação em Computação Aplicada – Universidade do Vale do Rio dos
Sinos) Grupo de Pesquisa em Inteligência Artificial – UFRGS
pjaques@unisinis.br