

## O papel das emoções na aprendizagem do comportamento simbólico\*

### The role of emotions in symbolic behavior learning

### El papel de las emociones en el aprendizaje del comportamiento simbólico

Natalia Maria Aggio<sup>1</sup>, João Henrique de Almeida<sup>2</sup>, Mariéle Diniz Cortez<sup>3</sup>, Julio C. de Rose<sup>4</sup>

[1] [2] [3] [4] Universidade Federal de São Carlos | **Título abreviado:** Emoções e comportamento simbólico | **Endereço para correspondência:** Rua Sete de setembro, 2340, ap 52, Centro, São Carlos, São Paulo | **Email:** nanaggio@hotmail.com

**Resumo:** As emoções estão diretamente envolvidas em comportamentos importantes para a preservação e a reprodução da espécie. É sabido que estímulos originalmente neutros não diretamente relacionados com a sobrevivência e a procriação, como os símbolos, podem, também, controlar respostas emocionais, ainda que sem treino direto. Neste artigo foram discutidos a importância do estudo das emoções e como o ser humano aprende a responder emocionalmente a estímulos inicialmente não diretamente relacionados a eventos emocionais. Foram apresentados resultados de uma linha de pesquisa que, empregando o paradigma da equivalência de estímulos, investigou como estímulos emocionais, ao se tornarem membros de classes de equivalência, transferem seus significados a estímulos neutros. Os resultados dos estudos descritos demonstram como estímulos emocionais influenciam na maneira como atribuímos significado a símbolos e indicam variáveis relevantes para o estabelecimento, modificação e manutenção destes significados. O estudo combinado das emoções e do comportamento simbólico, a partir de um diálogo interdisciplinar entre psicologia evolutiva e análise do comportamento, pode contribuir para o entendimento de aspectos evolutivos e culturais que influenciam o comportamento humano.

**Palavras-chave:** emoções; símbolos; comportamento simbólico; transferência de significado; psicologia evolutiva; equivalência de estímulos.

\*Os dois primeiros autores contaram com bolsa de pós-doutoramento do Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia sobre Comportamento, Cognição e Ensino - INCT-ECCE (FAPESP, processo no 2008/57705-8 e CNPq, processo no 573972/2008-7). A terceira autora conta com bolsa de pós-doutoramento (FAPESP, processo no 012/21425-7). O quarto autor conta com bolsa produtividade do CNPq. Todos os autores são membros do INCT-ECCE.

**Abstract:** Emotions are directly involved in important behaviors related to preservation and reproduction of species. It is known that originally neutral stimulus not directly related to survival and reproduction, as the symbols, may also control emotional responses, even without direct training. This paper discuss the importance of studying emotions and how humans learn to emotionally respond to stimuli initially not directly related to emotional events. It presents results of a line of research that, employing the paradigm of stimulus equivalence, investigated how emotional stimuli as members of equivalence classes transfer their meanings to neutral stimuli. The results from these studies demonstrate how emotional stimuli influence the way we assign meaning to symbols and indicate some relevant variables for the establishment, modification and maintenance of these meanings. The combined study of emotions and symbolic behavior, considering an interdisciplinary dialogue between evolutionary psychology and behavior analysis, can contribute to the understanding of evolutionary and cultural aspects of emotion that influence human behavior.

**Keywords:** emotions, symbols, symbolic behavior, transfer of meaning, evolutionary psychology, stimulus equivalence.

**Resumen:** Las emociones están directamente implicadas en comportamientos importantes para la preservación y la reproducción de la especie. Se sabe que estímulos originalmente neutros no directamente relacionados con la supervivencia y la procreación, como los símbolos, pueden, también, controlar respuestas emocionales, aunque sea sin entrenamiento directo. En este artículo se discuten la importancia del estudio de las emociones y como el ser humano aprende a responder emocionalmente a estímulos inicialmente no relacionados a eventos emocionales. Se presentan resultados de una línea de investigación que, usando el paradigma de la equivalencia de estímulos, investigó como estímulos emocionales, al ser miembros de clases de equivalencia, transfieren sus significados a estímulos neutros. Los resultados de los estudios descritos demuestran como estímulos emocionales influyen en la forma en la que atribuimos significado a los símbolos y qué variables parecen importantes para el establecimiento, modificación y manutención de estos significados. El estudio combinado de las emociones y del comportamiento simbólico, a partir de un diálogo interdisciplinar entre psicología evolutiva y análisis de la conducta, puede contribuir para la comprensión de aspectos evolutivos y culturales que influyen en el comportamiento humano.

**Palabras-clave:** emociones; símbolos; comportamiento simbólico; transferencia de significado, psicología evolutiva, equivalencia de estímulos.

Reproduzir, cuidar da prole, fugir de ameaças, ajudar os pares, atacar quando em perigo, defender território: estes são alguns exemplos de situações envolvendo emoções com as quais os ancestrais dos seres humanos tiveram que lidar mesmo antes do desenvolvimento da cultura (Eisenberg & Miller, 1987; Ekman & Friesen, 1971; Hoffman, 2000; Izard, 1971). As emoções sempre estiveram envolvidas em comportamentos relacionados à preservação e à reprodução da espécie, mas de que modo esse tipo de comportamento teria dado origem a adoração de imagens, ao medo de um gato preto ou a ambição por dinheiro?

Questões acerca de como diferentes aspectos do ambiente adquirem significados arbitrários e específicos permanecem como enigmas intrigantes para as ciências comportamentais e cognitivas (Tonneau, Abreu, & Cabrera, 2004). Considerando alguns autores (Állan & Souza, 2009; Hauser, Chomsky, & Fitch, 2002; Tomasello & Call, 1997), pode-se afirmar que a habilidade de produzir símbolos é um grande diferencial na interação do ser humano com seu ambiente. Neste artigo serão discutidos a importância do estudo das emoções e como o ser humano aprende a responder emocionalmente a estímulos que, inicialmente, não têm relação direta com eventos emocionais.

## O estudo das emoções

Apesar de ser um antigo alvo de investigações científicas, ainda não existe consenso sobre como definir o que é uma emoção e o quanto elas influenciam no comportamento humano (Bradley & Lang, 2006). Alguns teóricos apontam que as emoções têm papel crucial na resolução de problemas adaptativos (Cosmides & Tooby, 1987; Tooby & Cosmides, 1992). Outros propõem que as emoções exercem papel importante na chamada economia comportamental (Frank, 1988) ou, ainda, que determinadas emoções como, por exemplo, a culpa, contribuem para o engajamento em comportamentos que produzem consequências vantajosas a longo prazo (Haselton & Ketelaar, 2005).

É consenso, porém, que as emoções têm papel bastante relevante na sobrevivência e na adaptação de nossa espécie ao ambiente (Eisenberg & Miller, 1987; Ekman & Friesen, 1971; Hoffman, 2000;

Izard, 1971). Alguns estudos demonstraram, por exemplo, que é mais fácil identificar uma face expressando raiva, em meio a faces expressando alegria, do que o oposto (Esteves, Dimberg, & Öhman, 1994; Hansen & Hansen, 1988; Öhman, Lundqvist, & Esteves, 2001). Esse tipo de resposta tem sido associada à importância evolutiva de reconhecer prontamente situações de perigo.

Identificar, de forma acurada, como um indivíduo está se sentindo em uma determinada situação pode trazer benefícios tanto em relação a diminuir a probabilidade de entrar em contato com uma situação aversiva quanto em aumentar a probabilidade de entrar em contato com uma situação agradável. Um adolescente que pede dinheiro para a mãe quando esta chega do trabalho com uma expressão facial de raiva e cansaço, por exemplo, provavelmente receberá uma resposta ríspida e, ainda, poderá ficar de castigo para pensar sobre a importância de economizar dinheiro. Por outro lado, pedir dinheiro para a mãe depois desta ter passado uma tarde prazerosa em companhia da família aumenta a probabilidade do pedido ser atendido e maximiza a chance de ganhar um “dinheirinho a mais”, como recompensa por ser um filho tão dedicado à família.

Considerando tal exemplo, não é difícil entender a importância evolutiva das emoções. Mas, voltando à questão apresentada no início do texto, como estímulos previamente neutros podem adquirir função de eliciar respostas emocionais? As pesquisas sobre o condicionamento reflexo ajudaram a trazer algumas respostas a essa pergunta. No clássico experimento de Watson e Raynor (1920), o emparelhamento sucessivo entre um rato branco (estímulo neutro) e um som alto e repentino (estímulo aversivo) fez com que o pequeno Albert, um bebê de nove meses de idade, passasse a apresentar respostas emocionais de medo diante do rato, mesmo quando o som aversivo não estava mais presente. Os pesquisadores observaram, ainda, essas mesmas reações diante de outros objetos brancos e peludos semelhantes ao rato (até mesmo a máscara de um Papai Noel evocava tais reações).

No condicionamento clássico ou reflexo, quando um estímulo neutro é sistematicamente seguido pela apresentação de um estímulo incondicionado, ou seja, um estímulo que elicia uma resposta reflexa, o estímulo inicialmente neutro adquire as

funções eliciadoras do estímulo incondicionado (Catania, 1999). Uma boa parte das fobias é explicada por esse tipo de condicionamento, no entanto, há situações consideravelmente mais complexas do que aquelas criadas no experimento de Watson e Raynor (1920) que também envolvem respostas emocionais. Como explicar, por exemplo, as respostas emocionais de fiéis cristãos diante de uma cruz ou a repulsa de um torcedor de futebol em relação a uma cor que representa um time adversário? Ou, ainda, como explicar emoções de medo, alegria ou comoção diante da leitura de um livro? Em todos estes casos, estamos tratando de respostas emocionais a símbolos.

### O que são símbolos e como eles podem adquirir funções emocionais?

Símbolos são estímulos originalmente neutros que adquirem significados arbitrários estabelecidos culturalmente. Esses símbolos mantêm suas características individuais originais e passam a ser tratados como seus referentes em determinados contextos, estabelecendo uma relação de substitutabilidade (Bates, 1979).

O desenvolvimento do comportamento simbólico parece ter surgido tardiamente na história evolutiva do *homo sapiens* moderno e, possivelmente, foi este tipo de comportamento que permitiu sua sobrevivência (Tattersall, 2008). Pinturas rupestres e indícios de rituais funerários estão entre as primeiras evidências de comportamento simbólico do homem. O surgimento do comportamento simbólico contribuiu, também, para o desenvolvimento social e culminou no desenvolvimento de sistemas linguísticos complexos.

A maneira pela qual os símbolos são utilizados é parte essencial de nosso processo de interação com o ambiente. Por esse motivo, pode-se considerar um símbolo como algo que é percebido pelos sentidos. Ele pode ser escrito, falado, visto ou ouvido. O que é importante acerca da representação física (qualquer que seja ela) de um símbolo é a maneira pela qual ele é considerado pelos diferentes indivíduos ou pelo mesmo indivíduo em momentos distintos (Gray & Tall, 1994). Desta forma, o estudo do significado caberá, segundo Skinner (1957), como responsabilidade final à psicologia enquanto ciência experimental do comportamento. “Simbolizar”, “compreender”,

“referir-se a” são considerados, pelos analistas do comportamento, como comportamentos e, portanto, devem ser explicados sem o artifício de processos mentais ou cognitivos (Matos, 1999).

O paradigma da equivalência de estímulos proposto por Sidman e Tailby (1982) é considerado, por diversos pesquisadores, como um modelo experimental útil para se estudar empiricamente o comportamento simbólico (Barros, Galvão, Brino, Goulart, & McIlvane, 2005; de Rose & Bortoloti, 2007; Sidman, 1994; Smyth, Barnes-Holmes, & Forsyth, 2006; Wilkinson & McIlvane, 2001). Esse paradigma permite o desenvolvimento, em uma situação de laboratório, de relações entre estímulos, análogas às observadas no comportamento simbólico. Essas relações são chamadas de relações de equivalência e os estímulos que apresentam esse tipo de relação constituem uma classe de estímulos equivalentes (Sidman, 1994). Esse tipo de metodologia permite que as próprias relações estabelecidas experimentalmente sejam variáveis dependentes nos estudos, o que facilita o entendimento de como elas são estabelecidas (Guinther & Dougher, 2010).

Uma vez que uma das características das relações simbólicas é a sua condicionalidade (Bates, 1979), no paradigma de equivalência de estímulos, o estabelecimento de discriminações condicionais é pré-requisito para ocasionar a formação de classes de equivalência. Entende-se por discriminação condicional a discriminação em que a consequência do responder na presença de um estímulo depende de, pelo menos, outro estímulo que designe o contexto (Catania, 1999). Por exemplo, se estou em uma praia e peço a meu colega “me passe meus óculos, por favor”, ele, provavelmente, me entregará meus óculos de sol. Se eu estiver em minha escrivaninha, lendo um livro e fizer o mesmo pedido ao meu amigo, ele, possivelmente, me passará meus óculos de leitura e não os de sol.

Habitualmente, para o ensino de relações condicionais, utiliza-se o procedimento de emparelhamento com o modelo (*matching-to-sample*). Neste são necessários, no mínimo, dois estímulos condicionais diferentes (os estímulos-modelo) e dois estímulos discriminativos diferentes (os estímulos de comparação). As respostas diante dos estímulos discriminativos são reforçadas de acordo com

o estímulo-modelo presente. Por exemplo, diante da palavra “medo” (estímulo modelo), o participante terá duas opções de escolha, a palavra “aranha” e a palavra “maçã” (estímulos de comparação). A escolha de um dos comparações estabelecido, pelo experimentador, como correto irá produzir uma consequência potencialmente reforçadora.

Esse tipo de relação, chamada de relação de quatro termos (i.e., estímulo condicional, estímulo discriminativo, resposta e consequência), é que estabelece o potencial para a emergência de classes de estímulos equivalentes. Ao aprenderem discriminações condicionais que possuem um ou mais elementos em comum, os indivíduos são capazes de emitir não somente o comportamento diretamente ensinado, mas também novos comportamentos que emergem sem treinamento explícito (Sidman, 1986). Essa característica de emergência das relações, seu caráter gerativo, assegura que não se tratam apenas de pares associados, mas de relações potencialmente simbólicas. Os critérios necessários para considerar as relações entre estímulos como de equivalência são análogos aos providos pela teoria dos conjuntos para definir relações de equivalência, ou seja, se uma relação apresenta as propriedades de reflexividade, simetria e transitividade, ela é uma relação de equivalência e os elementos relacionados (estímulos) são substituíveis entre si (Sidman & Tailby, 1982).

Para o estabelecimento de classes de estímulos equivalentes é necessário, inicialmente, o ensino de, ao menos, dois conjuntos de relações condicionais com um elemento em comum (e.g., as relações AB e BC, incluindo os estímulos A1, A2, B1, B2, C1 e C2). Posteriormente, para comprovar a formação destas classes, são realizados testes verificando as propriedades citadas. Estes testes são, tipicamente, realizados sem o reforço diferencial de respostas corretas, pois caso contrário não seria possível concluir que as relações são de fato emergentes: elas poderiam estar sendo condicionadas na própria situação de teste pelo reforço ali fornecido. A propriedade de reflexividade é observada quando há a escolha do estímulo de comparação fisicamente idêntico ao estímulo-modelo apresentado (e.g., se A1 então A1; se B2 então B2). A simetria é caracterizada por uma reversibilidade de funções de modelo e de comparação (e.g., se B1 então A1).

A transitividade é observada em respostas que demonstrem a emergência de uma relação entre dois estímulos que não foram diretamente relacionados entre si mas foram relacionados a um terceiro (e.g., dado AB e BC, se A1 então C1, para transitividade e se C1 então A1, para simetria da transitividade). Somente observando-se respostas nos testes, consistentes com o previsto pelo treino realizado, pode-se ter evidências suficientes para considerar a emergência de relações de equivalência. São estas evidências empíricas da emergência de relações, demonstrando o caráter reflexivo, simétrico e transitivo das relações condicionais ensinadas, que permitem assegurar que os estímulos relacionados são substituíveis entre si, de modo que eles podem ser tomados como símbolos uns dos outros (de Rose & Bortoloti, 2007). Assim, poderíamos condicionar um papagaio a bicar a letra “v” diante de um círculo verde e também a vocalizar “verde” diante do mesmo círculo verde. Porém, o papagaio provavelmente não vocalizaria “verde” diante da letra “v”, pois esta resposta não foi condicionada a este estímulo<sup>1</sup>. Uma criança autista que aprendesse as mesmas performances no decorrer de um treino de linguagem, provavelmente apresentaria as relações emergentes. Na verdade, o teste de relações emergentes poderia demonstrar o caráter simbólico dos estímulos envolvidos, comprovando que o comportamento da criança apresenta uma “compreensão” além do mero condicionamento apresentado pelo papagaio.

Como definido anteriormente, estímulos que apresentam relações simbólicas passam a ser tratados como seu referente (Bates, 1979). Isso significa que estímulos previamente neutros passam a compartilhar o mesmo significado de estímulos significativos com os quais mantêm relação. A esse processo dá-se o nome de transferência de função. Segundo Bortoloti e de Rose (2007), a transferência de funções representa a extensão dos efeitos comportamentais de um determinado estímulo para os outros membros da classe. A transferência de funções ocorre quando a função de um ou mais

1 Dizemos “provavelmente” pois este experimento não foi realizado. Porém, os dados disponíveis indicam que não humanos têm muita dificuldade com relações emergentes e as exibem (quando as exibem) apenas em situações experimentais extremamente favoráveis (e.g., Schusterman & Kastak, 1993, Sidman et al., 1982).

membros de uma classe de estímulos equivalentes é transferida para os outros membros, na ausência de treino explícito.

A transferência de funções já foi demonstrada em um grande número de experimentos, com diferentes funções de estímulo (e.g., Barnes-Holmes, Keane, Barnes-Holmes, & Smeets, 2000; Bortoloti & de Rose 2007; de Rose, McIlvane, Dube, Galpin, & Stoddard, 1988; O'Toole, Barnes-Holmes, & Smyth, 2007; Perkins, Dougher, & Greenway, 2007). Além disso, este fenômeno apresenta, segundo alguns autores (Dougher, Augustson, Markham, Greenway, & Wulfert, 1994; Ferro & Valero, 2008), potencial para elucidar os efeitos de algumas desordens emocionais e processos terapêuticos baseados em diferentes funções da linguagem.

Tomemos como exemplo um caso de fobia a baratas. É bastante comum que, pessoas com aversão a baratas apresentem, diante de tais insetos, respostas emocionais típicas de medo e ansiedade (e.g., sudorese, tremor, respostas de fuga/esquiva, taquicardia, entre outras). A depender do estabelecimento de relações de estímulos aprendidas ou derivadas que incluam experiências com esse inseto, é provável que estas pessoas passem a apresentar respostas emocionais semelhantes também diante da figura de uma barata ou até mesmo diante da palavra falada “barata” (mesmo que não exista nenhuma barata no ambiente). Nesses últimos casos, os símbolos (a figura ou a palavra falada) adquiriram as funções da própria barata dado que, assim como a barata, eliciam respostas emocionais que, anteriormente, ocorriam apenas na presença de tal inseto, ilustrando um exemplo de transferência de função.

## O diferencial semântico como medida de transferência de significado

Com o objetivo de testar a validade do paradigma da equivalência de estímulos como modelo experimental do comportamento simbólico, Bortoloti e de Rose (2007) desenvolveram um método para avaliar se estímulos abstratos, isto é, sem significado, adquirem a função de estímulos previamente significativos quando se tornam equivalentes a estes. O método, de forma geral, combina o pro-

cedimento padrão de *matching-to-sample*, para a formação das classes de equivalência, com o instrumento de diferencial semântico, desenvolvido por Osgood e colaboradores (Osgood, Suci, & Tannenbaum, 1957). O diferencial semântico permite avaliar o significado de estímulos, por meio de um conjunto de escalas com adjetivos bipolares, de modo que é possível verificar se estímulos abstratos equivalentes a estímulos significativos adquirem o significado destes.

Nesses experimentos, os estímulos significativos utilizados foram faces expressando diferentes emoções. O uso das faces como “referentes”, ou seja, como estímulos significativos, foi adotado por serem consideradas estímulos naturalmente salientes para humanos e outros primatas na comunicação de sinais sociais (Parr, Winslow, Hopkins, & De Waal, 2000). Apesar de, a princípio, o foco das investigações ter sido a validade externa do paradigma da equivalência de estímulos, o volume de pesquisas realizadas acabou por fornecer resultados que auxiliam no entendimento do desenvolvimento de símbolos emocionais.

Em um experimento típico utilizando a metodologia proposta por Bortoloti e de Rose (2007), em uma primeira fase do procedimento, os participantes são expostos a um treino de relações condicionais, via *matching-to-sample*, entre estímulos abstratos e estímulos significativos (i.e., faces expressando diferentes emoções). O treino, em geral, envolve o ensino de, no mínimo, três classes de estímulos, cada uma delas envolvendo uma emoção diferente como estímulo significativo (e.g., alegria, tristeza e neutralidade) e quatro ou mais estímulos abstratos. Após a fase de treino, são realizados testes para verificar a formação de três classes de equivalência distintas (classe alegre, classe triste e classe neutra). Uma representação esquemática deste procedimento pode ser visualizada na Figura 1.

Uma vez verificada a formação das classes de equivalência, os participantes são expostos à segunda fase do procedimento, que consiste na avaliação de um ou mais estímulos abstratos de cada uma das classes formadas, por meio do diferencial semântico, para a verificação da transferência de função. O estímulo (ou conceito) a ser avaliado é apresentado no topo de uma folha e abaixo deste é apresentado um conjunto de escalas bipolares de

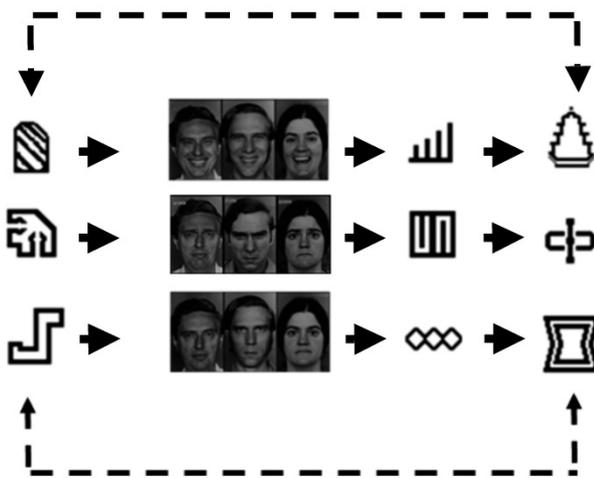


Figura 1. Esquema de treino hipotético com estímulos significativos (faces expressando emoções) e estímulos abstratos. As setas com traço contínuo indicam as relações treinadas diretamente e as setas tracejadas as relações testadas (relações emergentes/derivadas).

sete intervalos que são ancoradas, em suas extremidades, por dois adjetivos opostos (e.g., bonito-feio, alegre-triste, agradável-desagradável, etc.). Para cada estímulo apresentado, o participante deve assinalar, em cada escala, quanto o estímulo se aproxima de um dos dois adjetivos. Os intervalos recebem valores numéricos entre -3 e +3 e cada um destes valores indica a direção do polo escolhido (positivo ou negativo) e a distância em relação a ele, permitindo avaliar a qualidade e a intensidade do significado do conceito apresentado. O intervalo central de uma dada escala, por sua vez, equivale ao ponto neutro, ou seja, indica que o conceito avaliado é igualmente relacionado aos dois adjetivos ou não possui relação com os adjetivos da escala. No procedimento desenvolvido por Bortoloti e de Rose (2007), o diferencial semântico é apresentado em uma versão com treze escalas que foi validada no Brasil por Almeida, Bortoloti, Ferreira, Schelini e de Rose (2014). A Figura 2 ilustra um estímulo abstrato e o conjunto de escalas bipolares do diferencial semântico, da forma como são usualmente apresentados aos participantes.

A avaliação dos estímulos abstratos realizada pelos participantes expostos ao treino de relações condicionais (grupo experimental) é comparada à avaliação das faces (estímulos significativos) por um grupo controle, ou seja, por um conjunto de participantes que não é exposto aos procedimentos

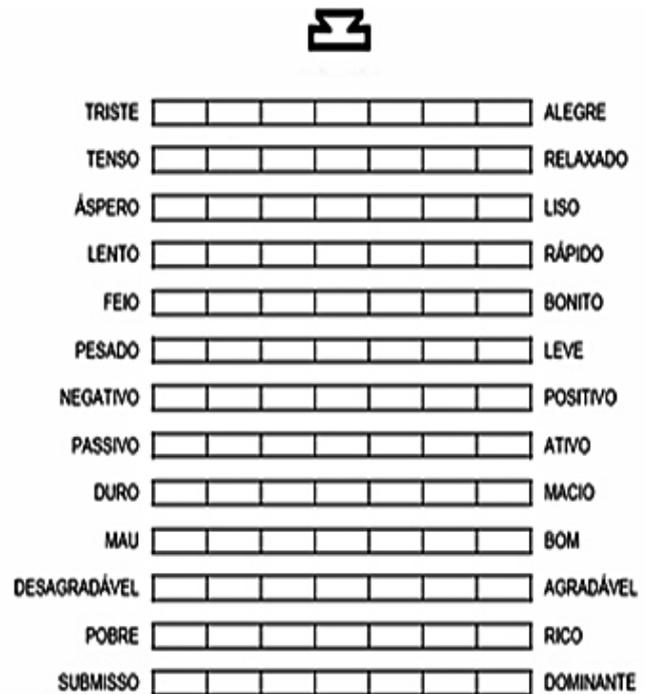


Figura 2. Estímulo abstrato e conjunto de escalas do diferencial semântico.

experimentais. A distância entre a avaliação feita pelo grupo experimental e a avaliação realizada pelo grupo controle em cada escala indica o grau de transferência de função. Quanto mais próximos os valores das avaliações feitas por ambos os grupos em uma dada escala, maior é a transferência de significado, indicando que o estímulo abstrato, inicialmente sem significado, adquiriu a função do estímulo significativo após tornar-se equivalente a este via treino de relações condicionais.

A medida quantitativa realizada por meio do diferencial semântico permite mensurar e comparar, de forma fidedigna e acurada, o grau de relacionamento entre os estímulos pertencentes a uma mesma classe de estímulos equivalentes ou pertencentes a diferentes classes. A Figura 3 apresenta um resultado hipotético de transferência de função para duas classes diferentes (classes formadas por dois conjuntos de estímulos abstratos contendo apenas um estímulo significativo, sendo uma face triste para uma classe e uma face alegre para a outra classe). A figura apresenta a avaliação das faces feitas por um grupo controle e avaliação de um estímulo abstrato de cada uma das classes, feita por um grupo experimental, após a formação das classes de equivalência. Em geral, os resultados tí-

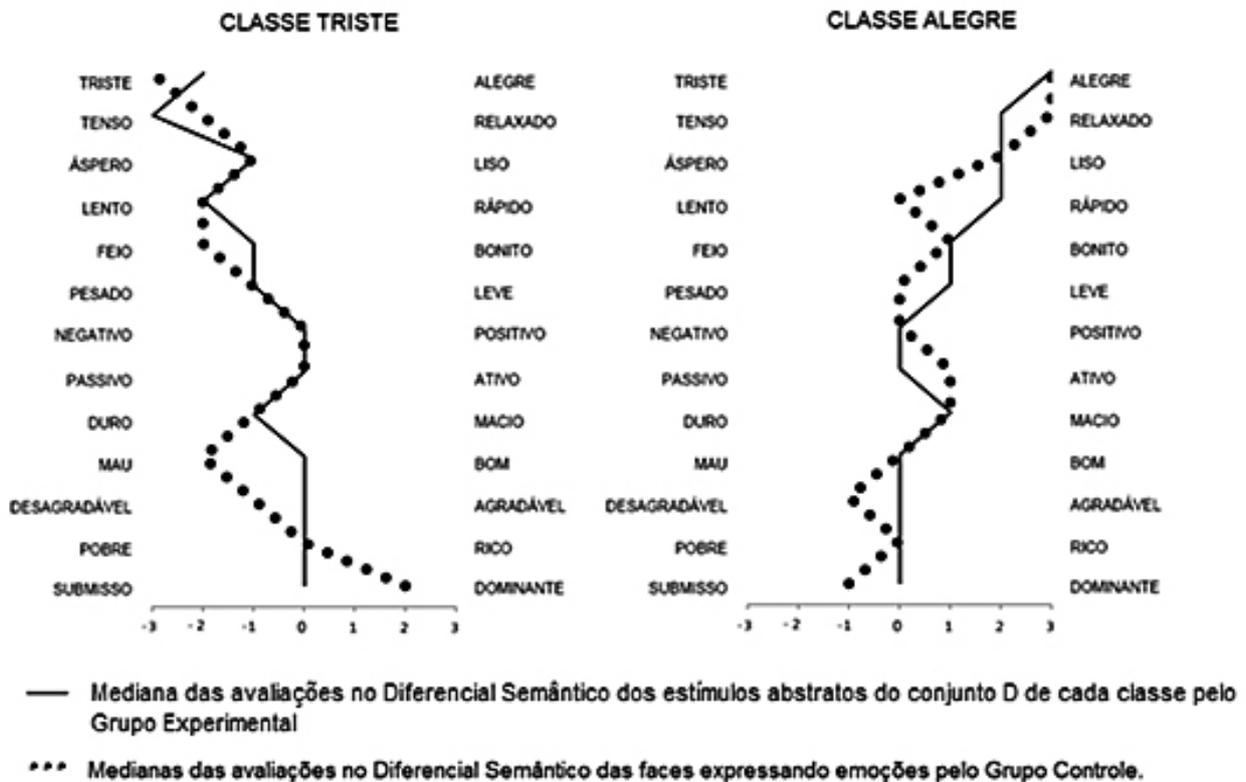


Figura 3. Resultados hipotéticos das avaliações no diferencial semântico dos estímulos abstratos pelo grupo experimental e dos estímulos significativos pelo grupo controle.

picos nestes experimentos indicam que as avaliações dos estímulos abstratos pelo grupo tendem a seguir a mesma tendência da avaliação feita pelo grupo controle para os estímulos significativos (as faces), indicando a transferência de função.

Os estudos realizados com este procedimento vêm indicando, entretanto, que diferentes parâmetros de treino podem ocasionar diferentes graus de transferência de significado. Os resultados obtidos por Bortoloti e de Rose (2009), por exemplo, indicaram que o emprego de uma tarefa de *matching-to-sample* com atraso para estabelecer as classes de equivalência produz melhores resultados em termos de transferência de significado entre estímulos equivalentes do que tarefas de emparelhamento que utilizam *matching* simultâneo.

Efeitos do *matching* com atraso na transferência de função também foram encontrados por de Almeida e de Rose (no prelo). Após o estabelecimento das classes de equivalência contendo cada uma três estímulos abstratos e um estímulo signi-

ficativo (faces raivosas, alegres ou neutras), foi realizado um procedimento visando a reorganização destas classes, ou seja, novas relações entre os estímulos foram treinadas, estabelecendo novas classes de equivalência com os mesmos estímulos (e.g., um estímulo originalmente equivalente a uma face alegre tornou-se, depois, equivalente a uma face raivosa). Os autores pretendiam investigar se, após essa reorganização nas relações de equivalência, haveria mudança no significado estabelecido inicialmente. Esta mudança foi medida observando-se as respostas no instrumento de diferencial semântico. O significado que foi inicialmente atribuído às classes foi modificado e essas mudanças de significado foram mais robustas para um dos grupos que executou o procedimento com *matching* com atraso.

Estes estudos confirmaram que outra variável, a distância nodal, produz efeitos na transferência de funções entre estímulos, como já havia sido indicado por Fields e colaboradores (e.g., Doran & Fields, 2012). A distância nodal é a quantidade de

estímulos intermediários, ou nódulos, intermediando a relação entre dois estímulos: por exemplo, se as relações estabelecidas são AB, BC, e CD, a distância nodal entre A e D é de dois nódulos (B e C), enquanto a distância entre A e C é de um nódulo apenas (B). No Experimento 2 do estudo de Bortoloti e de Rose (2009), os autores comprovaram que a distância nodal entre os estímulos pode produzir diferenças nos níveis de transferência de função. Observou-se que os estímulos abstratos a um nódulo de distância das faces apresentaram maior transferência de função que os estímulos abstratos que estavam a três nódulos de distância das faces, indicando que a transferência de função diminui à medida que se amplia a distância nodal.

Em 2011, Bortoloti e de Rose realizaram uma reanálise dos dados do Experimento 2 do estudo conduzido em 2009 e encontraram evidências de que, além dos parâmetros de treino investigados diretamente na ocasião (i.e., atraso na apresentação dos estímulos comparação e distância nodal), o tipo de emoção expressada pelas faces utilizadas também pode interferir no grau de transferência de função entre estímulos equivalentes. A reanálise foi realizada quanto aos desvios médios entre as avaliações das faces pelo grupo controle e as avaliações dos estímulos abstratos equivalentes pelo grupo experimental. Quanto menor o desvio (i.e., a diferença entre o valor da mediana atribuída à face em uma dada escala pelo grupo controle e aquele atribuído ao estímulo equivalente pelo grupo experimental), maior o grau de transferência de função entre uma expressão facial e estímulo equivalente a ela. Por exemplo, se os valores da mediana das avaliações da face alegre pelo grupo controle fossem iguais aos valores da mediana atribuídos ao estímulo equivalente a ela pelo grupo experimental, o desvio nessa escala seria igual a zero e indicaria um alto grau de relacionamento entre “referente” e símbolo. Os desvios foram calculados com relação aos estímulos que estavam a um e a três nódulos das faces alegres e raivosas para os grupos que foram expostos a tarefa com *matching* simultâneo ou atrasado. A reanálise confirmou os efeitos observados no estudo de 2009 com relação ao papel da distância nodal e do atraso na transferência de significado e, de forma interessante, evidenciou que ocorreram menos desvios nas avaliações com

o diferencial semântico quando o estímulo avaliado era equivalente às faces alegres do que quando era equivalente às faces raivosas, indicando o efeito do tipo de emoção empregada como variável relevante na transferência de significado.

Dando continuidade a esta linha de investigação, Bortoloti, Rodrigues, Cortez, Pimentel e de Rose (2013) investigaram o efeito da quantidade de treino (treino regular *versus overtraining*) na transferência de função entre estímulos equivalentes. Metade dos participantes (estudantes universitários) foi exposta a um treino regular e a outra metade a um treino com o dobro de tentativas do treino regular (*overtraining*) com o objetivo de estabelecer três classes de equivalência entre estímulos abstratos e estímulos significativos (classe alegre, classe raivosa e classe neutra). Os resultados indicaram que os participantes submetidos ao *overtraining* apresentaram maior transferência de função que os submetidos ao treino regular e que, assim como observado em Bortoloti e de Rose (2009, 2011), a transferência de funções foi mais intensa para a classe de equivalência que envolveu expressões faciais de alegria do que para aquela que utilizou expressões faciais de raiva, apontando, novamente, para o tipo da emoção como um parâmetro importante para o grau de transferência de significado.

Atentando-se para o potencial de tal metodologia para estudar o papel das emoções no comportamento simbólico, estudos subsequentes, utilizando o mesmo procedimento, passaram a investigar a emoção como variável independente, mais especificamente, o papel da valência dos estímulos significativos na transferência de função. A valência e o alerta são considerados como as duas principais dimensões das emoções (Bradley & Lang, 1994; Lang 1995) e foi, exatamente a partir das pesquisas do diferencial semântico de Osgood e colaboradores, que essas dimensões começaram a ser estudadas experimentalmente. A valência é uma dimensão que varia entre o prazer e o desprazer e o alerta varia entre calma e excitação.

O efeito saliente da face alegre encontrado nos estudos previamente descritos também foi observado em estudo conduzido por Silveira, Aggio, Cortez, Bortoloti, Rico e de Rose (aceito), que investigou a estabilidade das classes de equivalência e da transferência de significado ao longo do tempo.

Estudantes universitários foram submetidos a um treino de relações condicionais para estabelecer três classes de equivalência (classe alegre, classe raivosa e classe neutra) e depois avaliaram os estímulos abstratos equivalentes às faces via diferencial semântico. Trinta dias após, os participantes foram expostos novamente ao teste de equivalência e ao diferencial semântico. Os resultados mostraram que um número maior de participantes atingiu o critério de manutenção da classe alegre do que da classe raivosa (11 e seis participantes, respectivamente) e que a transferência de significado foi maior na classe de equivalência envolvendo a face alegre, tanto no primeiro teste quanto no *follow-up* realizado 30 dias depois. Esses achados apontam para a valência do estímulo significativo como variável relevante não apenas para a transferência de função como também para a estabilidade das classes de equivalência, ou seja, para a “memória” da relação simbólica.

De acordo com Bortoloti et al. (2013), este efeito tem sido consistente com alguns estudos que relatam respostas mais rápidas e intensas a faces alegres (Batty & Taylor, 2003; Leppänen, Kauppinen, Peltola, & Hetanen 2007), mas ao mesmo tempo, inconsistente com alguns estudos que descrevem respostas mais rápidas a expressões raivosas (Esteves et al., 1994; Hansen & Hansen, 1988; Öhman et al., 2001).

Considerando as evidências de que o tipo de emoção empregada como estímulo significativo pode influenciar na transferência de função, Cortez e de Rose (2014) investigaram o papel de diferentes valências de faces expressando emoções sobre a transferência de significado entre estímulos equivalentes. Para tanto, foram empregadas, como estímulos significativos, faces expressando tristeza e medo e faces expressando alegria, que diferem acentuadamente entre si tanto em termos de valência como em termos de alerta. Observou-se transferência de função entre os estímulos equivalentes para todas as três classes formadas, porém, diferentemente dos estudos anteriormente descritos, verificou-se maior transferência de função para as classes que utilizaram expressões de tristeza e medo (com maior destaque para a classe que empregou expressões de medo) do que para as classes de equivalência envolvendo expressões faciais alegres.

Uma possível explicação para a maior transferência de função da classe envolvendo as faces de medo pode estar relacionada ao fato de que expressões de medo envolvem duas dimensões importantes em termos de avaliação de emoções: valência negativa e alerta alto, gerando altos graus de responsividade por parte do indivíduo. Balaban e Taussig (1994), por exemplo, encontraram evidências de maior responsividade (*reflex potentiation*) dos participantes para estímulos ilustrando cenas de medo do que para qualquer outro tipo de imagem com conteúdo desagradável.

Os resultados aqui relatados tomados em conjunto apresentam evidências bastante fortes de que o tipo de emoção empregada no procedimento influencia, de forma determinante, não apenas a transferência de significado entre estímulos equivalentes, mas também a formação e manutenção de classes de equivalência. Em outras palavras, diferentes emoções parecem influenciar na maneira como atribuímos significado a símbolos e no quanto esse significado se mantém ao longo do tempo.

A capacidade de usar símbolos e sua inserção no cotidiano é tido por alguns teóricos como a razão pela qual, dentre as espécies de hominídeos, apenas os humanos tenham sobrevivido (Tattersall, 2008). Isso atribui ao comportamento simbólico um *status* importante na sobrevivência de espécie. As emoções também são entendidas como fatores importantes na preservação e reprodução da espécie. A junção desses dois aspectos pode trazer contribuições para o entendimento de nossa evolução, assim como para a formação de nossa cultura. O presente artigo pretendeu realizar um diálogo interdisciplinar entre a investigação do comportamento simbólico por meio da análise experimental do comportamento, especificamente em relação a símbolos emocionais e os conhecimentos da psicologia evolutiva. Acredita-se que esse tipo de interação pode ajudar a avançar no entendimento sobre esses importantes temas para ambas as áreas de pesquisa.

## Referências

- Állan, S., & Souza, C. B. A. (2009). O modelo de Tomasello sobre a evolução cognitivo-linguística humana. *Psicologia: Teoria e Pesquisa*, 25(2), 161-168.
- Almeida, J. H., Bortoloti, R., Ferreira, P. R. S., Schelini, P. W., & de Rose, J. C. (2014). Análise das propriedades psicométricas de instrumento de diferencial semântico. *Psicologia: Reflexão e Crítica*, 27(2), 272-281.
- Balaban, M. T., & Taussig, H. N. (1994). Saliency of fear/threat in the affective modulation of the human startle blink. *Biological Psychology*, 38, 117-131.
- Barnes-Holmes, D., Keane, J., Barnes-Holmes, Y., & Smeets, P. M. (2000). A derived transfer of emotive functions as a means of establishing differential preferences for soft drinks. *The Psychological Record*, 50, 493-511.
- Barros, R. S., Galvão, O. F., Brino, A. L., Goulart, P. R. K., & McIlvane, W. J. (2005). Varáveis de procedimento na pesquisa sobre classes de equivalência: Contribuições para o estudo do comportamento simbólico. *Revista Brasileira de Análise do Comportamento*, 1, 5-27.
- Bates, E. (1979). *The emergence of symbols: Cognition and communication in infancy*. New York: Academic Press.
- Batty, M., & Taylor, M. J. (2003) Early processing of the six basic facial emotional expressions. *Cognitive Brain Research*, 17, 613-620.
- Bortoloti, R., & de Rose, J. C. (2007). Medida do grau de relacionamento entre estímulos equivalentes. *Psicologia: Reflexão e Crítica*, 20, 252-258.
- Bortoloti, R., & de Rose, J. C. (2009). Assessment of the relatedness of equivalent stimuli through a semantic differential. *The Psychological Record*, 59, 563-590.
- Bortoloti, R., & de Rose, J. C. (2011). Avaliação do efeito de dica semântica e da indução de significado entre estímulos abstratos equivalentes. *Psicologia: Reflexão e Crítica*, 24(2), 381-393.
- Bortoloti, R., Rodrigues, N., Cortez, M., Pimentel, N., & de Rose, J. C. (2013). Overtraining increases the strength of equivalence relations. *Psychology & Neuroscience*, 6, 357-364.
- Bradley, M. M., & Lang, P. J. (1994). Measuring emotion: The self-assessment manikin and semantic differential. *Journal of Behavioral Therapy and Experimental Psychiatry*, 25(1), 49-59.
- Catania, A. C. (1999). *Aprendizagem: Comportamento, linguagem e cognição*. 4 ed. Porto Alegre: Artmed.
- Cortez, M. D., & de Rose, J. C. (2014, Maio). *Effects of different emotional expressions on the relatedness of stimuli equivalence classes*. Pôster apresentado na 40th Annual ABAI Convention. Chicago, IL (Estados Unidos).
- Cosmides, L., & Tooby, J. (1987). From evolution to behavior: Evolutionary psychology as the missing link. In J. Dupre (Ed.), *The latest on the best: Essays on evolution and optimality*. Cambridge, MA: MIT Press.
- de Almeida, J. H., & de Rose, J. C. (no prelo). Changes of meaning of stimuli that shift membership in equivalence classes: Effects of delayed matching. *The Psychological Record*.
- de Rose, J. C., & Bortoloti, R. (2007). A equivalência de estímulos como modelo de significado. *Acta Comportamentalia*, 15, 83-102.
- de Rose, J. C., McIlvane, W. J., Dube, W. V., Galpin, V. C., & Stoddard, L. T. (1988). Emergent simple discriminations established by indirect relations to differential consequences. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 50, 1-20.
- Doran, E., & Fields, L. (2012). All stimuli are equal, but some are more equal than others: Measuring relational preferences within an equivalence class. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 98, 243-256.
- Dougher, M. J., Augustson, E. M., Markham, M. R., Greenway, D. E., & Wulfert E. (1994). The transfer of respondent eliciting and extinction functions through stimulus equivalence classes. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 62, 331-351.
- Eisenberg, N., & Miller, P. A. (1987). The relation of empathy to prosocial and related behaviors. *Psychological Bulletin*, 101, 91-119.
- Ekman, P., & Friesen, W. V. (1971). Constants across cultures in the face and emotion. *Journal of Personality and Social Psychology*, 17, 124-129.

- Esteves, F., Dimberg, U., & Öhman, A. (1994). Automatically elicited fear: Conditioned skin conductance responses to masked facial expressions. *Cognition and Emotion*, 8(5), 383-413.
- Ferro, R., & Valero, L. (2008). Transfer of function through equivalence relations using pictures with strong emotional content. *European Journal of Behavior Analysis*, 9, 13-27.
- Frank, R. H. (1988). *Passions within reason: The strategic role of the emotions*. New York: Norton.
- Gray, E. M., & Tall, D. O. (1994). Duality, ambiguity, and flexibility: A "proceptual" view of simple arithmetic. *Journal for Research in Mathematics Education*, 25, 116-140.
- Guinther, P. M., & Dougher, M. J. (2010). Semantic false memories in the form of derived relational intrusions following training. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 93, 329-347.
- Hansen, C., & Hansen, R. (1988). Finding the face in the crowd: An anger superiority effect. *Journal of Personality and Social Psychology*, 54, 917-24.
- Haselton, M. G., & Ketelaar, T. (2006). Irrational emotions or emotional wisdom? The evolutionary psychology of emotions and behavior. In J. P. Forgas (Ed.), *Hearts and minds: Affective influences on social cognition and behavior* (pp. 21-40). New York: Psychology Press.
- Hauser, M. D., Chomsky, N., & Fitch, W. T. (2002). The faculty of language: What is it, who has it, and how did it evolve? *Science*, 298, 1569-1579.
- Hoffman, M. L. (2000). *Empathy and moral development: Implications for caring and justice*. Cambridge, England: Cambridge University Press.
- Izard, C. E. (1971). *The face of emotion*. New York: Appleton-Century-Crofts.
- Lang, P. J. (1995). The emotion probe: Studies of motivation and attention. *American Psychologist*, 50, 371-385.
- Leppänen, J. M., Kauppinen, P., Peltola, M. J., & Hetanen, J. K. (2007). Differential electrocortical responses to increasing intensities of fearful and happy emotional expressions. *Brain Research*, 1166, 103-109.
- Matos, M. A. (1999). Controle de estímulo condicional, formação de classes conceituais e comportamentos cognitivos. *Revista Brasileira de Terapia Comportamental e Cognitiva*, 2, 159-178.
- Öhman, A., Lundqvist, D., & Esteves, F. (2001). The face in the crowd revisited: A threat advantage with schematic stimuli. *Journal of Personality and Social Psychology*, 80, 381-396.
- Osgood, C. E., Suci, G. I., & Tannenbaum, P. H. (1957). *The measurement of meaning*. Urbana, Illinois: University of Illinois Press.
- O'Toole, C., Barnes-Holmes, D., & Smyth, S., (2007). A derived transfer of function and the Implicit Association Test. *Journal of Experimental Analysis of Behavior*, 88, 263-283.
- Parr, L. A., Winslow, J. T., Hopkins, W. D., & De Waal, F. B. M. (2000). Recognizing facial cues: Individual discrimination by chimpanzees (*Pan troglodytes*) and rhesus monkeys (*Macaca mulatta*). *Journal of Comparative Psychology*, 114, 47-60.
- Perkins, D. R., Dougher, M. J., & Greenway, D. E. (2007). Contextual control by function and form of transfer of functions. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 88, 87-102.
- Schusterman, R. J., & Kastak, D. (1993). A California sea lion (*Zalophus californianus*) is capable of forming equivalence relations. *The Psychological Record*, 43, 823-839.
- Sidman, M. (1986). Functional analysis of emergent verbal classes. In T. Thompson & M. D. Zeiler (Eds.), *Analysis and integration of behavioral units* (pp. 213-245). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Sidman, M. (1994). *Equivalence relations and behavior: A research story*. Boston: Authors Cooperative.
- Sidman, M., & Tailby, W. (1982). Conditional discrimination vs. matching to sample: An expansion of the testing paradigm. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 37, 5-22.
- Sidman, M., Rausin, R., Lazar, R., Cunningham, S., Tailby, W., & Carrigan, P. (1982). A search for symmetry in the conditional discrimination of rhesus monkeys, baboons and children. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 37, 23-44.
- Silveira, M. V., Aggio, N. M., Cortez, M. D., Bortoloti, R., Rico, V. V., & de Rose, J. C. (aceto). Maintenance of equivalence classes and transfer of function: The role of the nature of the stimuli. *The Psychological Record*.

- Skinner, B. F. (1957). *Verbal behavior*. New York: Authors Cooperative, INC. Publishers.
- Smyth, S., Barnes-Holmes, D., & Forsyth, J. P. (2006). A derived transfer of simple discrimination and self-reported arousal functions in spider fearful and non-spider-fearful participants. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 85, 223-246.
- Tattersall, I. (2008). An evolutionary framework for the acquisition of symbolic cognition by *Homo sapiens*. *Comparative Cognition & Behavior Reviews*, 3, 99-114.
- Tomasello, M., & Call, J. (1997). *Primate Cognition*. Oxford: Oxford University Press.
- Tonneau, F., Abreu, N. K., & Cabrera, F. (2004). Sitting on the word “chair”: Behavioral support, contextual cues and the literal use of symbols. *Learning and Motivation*, 35, 262-273.
- Tooby, J., & Cosmides, L. (1992). The psychological foundations of culture. In J. Barkow, L. Cosmides, & J. Tooby (Eds.), *The adapted mind* (pp. 19-133). New York: Oxford University Press.
- Watson, J. B., & Raynor, R. (1920). Conditioned emotional responses. *Journal of Experimental Psychology*, 3, 1-14.
- Wilkinson, K. M., & McIlvane, W. J. (2001). Methods for studying symbolic behavior and category formation: Contributions of stimulus equivalence research. *Developmental Review*, 21, 355-374.

### Informações do Artigo

#### Histórico do artigo:

Submetido em: 27-04-2015

Primeira decisão editorial: 24-06-2015

Aceito em: 09-07-2015

Editor Associado: Edson M. Huziwara