

Notas para o estudo da atenção na relação sujeito-ambiente

Ana Maria Pellegrini

Como citar: PELLEGRINI, A. M. Notas para o estudo da atenção na relação sujeito-ambiente. *In:* GONZALES, M. E. Q.; BROENS, M. C. (org.). **Encontro com as Ciências Cognitivas**. Marília: Unesp Marília Publicações, 1998. 2 v. p. 35-48. DOI: <https://doi.org/10.36311/1998.85-86738-03-4.35-48>



All the contents of this work, except where otherwise noted, is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 (CC BY-NC-ND 4.0).

Todo o conteúdo deste trabalho, exceto quando houver ressalva, é publicado sob a licença Creative Commons Atribuição-NãoComercial-SemDerivações 4.0 (CC BY-NC-ND 4.0).

Todo el contenido de esta obra, excepto donde se indique lo contrario, está bajo licencia de la licencia Creative Commons Reconocimiento-No comercial-Sin derivados 4.0 (CC BY-NC-ND 4.0).

NOTAS PARA O ESTUDO DA ATENÇÃO NA RELAÇÃO SUJEITO-AMBIENTE

Ana Maria PELLEGRINI¹

Raramente terminamos o dia sem o reconhecimento de que algo ocorreu de modo inadequado devido às nossas limitações. Esquecemos o molho de chaves sobre o balcão, e ainda por cima esquecemos de pagar a conta do telefone que vence hoje. Não vimos a nova placa indicando velocidade reduzida ao dirigir pela avenida, não vimos uma pedra no chão e viramos o pé. Ufa!! Realmente não foi um dia fácil. Problemas de *memória*, ou de *atenção*? Para o cidadão comum esta pode ser uma questão secundária. Para os estudiosos do assunto, não há como diferenciar a memória chamada de ativa e a atenção.

Durante muitos anos, o referencial teórico utilizado para explicar a atenção e a memória apoiava-se na visão do homem como um processador de informação e os limites atencionais eram identificados com os de um reservatório. De acordo com esta visão o ser humano seria capaz de avaliar as demandas atencionais das tarefas como também seria capaz de alocar a atenção a cada uma das tarefas. Nas duas últimas décadas ocorreu uma grande mudança na fundamentação teórica sobre o comportamento humano, principalmente no que diz respeito ao componente motor. Se por um lado a atenção desaparece no contexto da aquisição de habilidades motoras e, só muito recentemente, aparece nas discussões teóricas na área da percepção-ação, ela ganha força na psicologia cognitiva e no conexionismo. Este trabalho tem por objetivo analisar a atenção enquanto um mecanismo subjacente ao comportamento intencional. Partimos do pressuposto que o processo de auto-organização, ocorrendo no organismo, possibilita o seu equilíbrio em relação ao meio que o circunda. Estaremos utilizando indiferenciadamente daqui para a frente os termos organismo e sistema.

¹ DEF – Instituto de Biociências – UNESP- Rio Claro, SP. anapell@life.ibrc.unesp.br

Em 1890 William James já afirmava que todo mundo sabe o que é a atenção. O uso freqüente da palavra *atenção* é um indicativo de que ela faz parte do vocabulário da vida diária. No entanto, mesmo a partir do senso comum temos dificuldade em definir a atenção. No meio acadêmico este termo também é utilizado e investigado, em geral, sem que qualquer conceituação seja apresentada. Freqüentemente encontramos referência à velha definição de James (1890, p. 403-4), que apresentamos a seguir:

It is the taking possession by the mind, in clear form, of one of what seem several simultaneously possible objects or trains of thought. Focalization, concentration of consciousness are of its essence. It implies withdrawal from some things in order to deal effectively with others.

Alguns termos utilizados nesta caracterização indicam que a atenção resulta de uma escolha consciente de uma entre as várias vertentes possíveis pelas quais nossa mente caminha e cuja essência é a focalização e concentração. Esta forma de caracterizar a atenção corresponde a apenas uma das possíveis manifestações da atenção, e nos parece, no entanto, muito distante do que a nossa experiência diária nos diz sobre a atenção.

O estudo da atenção vem apresentando descontinuidades ao longo do tempo. A visão de homem, subjacente às abordagens utilizadas no estudo do comportamento humano, tem privilegiado atenção em seus referenciais teóricos. Da mesma forma que a *memória*, a *atenção* é um elemento que consideramos deva necessariamente compor o referencial teórico sobre o comportamento motor. Qual o papel atribuído à atenção nas abordagens teóricas contemporâneas? De que forma abordá-la sistematicamente?

A atenção tem sido valorizada, em maior ou menor grau, nos vários paradigmas que têm dominado as linhas de investigação sobre o comportamento humano. De acordo com Lachman, Lachman & Butterfield (1979), a Psicologia Científica teve seu início com o estudo da consciência através do método da introspecção analítica. Nesta fase a atenção era tema central na compreensão do comportamento humano. No entanto a introspecção demonstrou ser um método não confiável, o que fez com que, no início deste século, o método introspectivo

fosse substituído pelo behaviorismo, apoiado em medidas objetivas do comportamento. Assim, durante o domínio do behaviorismo no estudo do comportamento humano, caracterizado pela busca de leis de causa-efeito, a *atenção* foi ignorada vindo a renascer e a ocupar papel de destaque da década de 50 até meados da década de 80, com o advento do paradigma cognitivista e da visão do ser humano entendido como um sistema processador de informação.

De acordo com Kahneman (1973), na Psicologia pós-behaviorista, a principal função da atenção é a de, através de mecanismos *internos*, dar significado aos estímulos do ambiente que chegam ao sujeito. Conseqüentemente, seria possível prever o comportamento humano a partir do estímulo. De acordo com este autor, a atenção envolve concentração e esforço mental sobre eventos sensoriais e mentais. Em termos da capacidade de processar informação, o ser humano é visto como sendo limitado em selecionar, focalizar e dividir atenção nas várias atividades que realiza.

Broadbent (1958) se destacou no início dos trabalhos sobre a atenção, sob o enfoque da Teoria do Processamento de Informação. Ele enfatizava as implicações da atenção seletiva na visão do cérebro entendido como um sistema ativo de processamento de informação, e em sua abordagem experimental buscava identificar as operações subjacentes à performance. Broadbent propôs a existência de um filtro (daí a Teoria do Filtro) entre o sistema perceptivo e a percepção propriamente dita, filtro este regido pelas características físicas dos estímulos vindo do exterior. Posteriormente este filtro teve sua função modificada, sendo colocado mais a frente no processamento de informação. As influências de Broadbent ao longo do tempo foram marcantes e podem ser avaliadas em um recente livro publicado por seus alunos e seguidores *Attention, selection, awareness and control: a tribute to Donald Broadbent*, (Baddeley & Weiskrantz, 1993) logo após sua morte.

A visão da atenção como "algo" contido em um reservatório aparece nos trabalhos de Moray (1967) e Kahneman (1973). A atenção agora é vista como potencial energético que é utilizado pelo sujeito a partir de uma avaliação que ele faz da demanda atencional para realização da tarefa e de sua decisão em privilegiar uma

ou outra tarefa. As limitações atencionais são consideradas muito mais de natureza funcional do que estrutural. É dentro desta abordagem que encontramos um grande número de trabalhos sobre a execução simultânea de duas ou mais tarefas e a questão da automatização. Esta idéia da atenção estar contida em um único reservatório pode ser exemplificada com a análise do comportamento de um motorista ao sair da estrada e entrar em uma região de tráfego intenso. Enquanto dirigindo na estrada ele distribuí sua atenção entre a direção do carro, as notícias do rádio alternadas com troca de idéias com seus companheiros de viagem. Na medida em que as demandas atencionais para dirigir o veículo aumentam com o aumento do tráfego, imediatamente ele diminui o volume do som do rádio e a frequência com que se envolve na conversa. Assim, dado o limite atencional existente, o sujeito avalia as demandas das tarefas que decide realizar e distribui a atenção de acordo com a prioridade dada a estas tarefas.

O modelo de processamento humano de informação prevê a existência de dois tipos de processamento, sendo um identificado como automático e outro como processamento controlado de informação. Enquanto que o processamento automático consiste na ativação de um elemento na memória, iniciado a partir de um estímulo que passa por uma série de transformações sem o controle do indivíduo, o processamento controlado requer a atenção do sujeito e somente uma única sequência de operações de memória, em um dado momento, pode ser controlada por ele.

Os processos *automáticos* são definidos como sendo involuntários, não intencionais, autônomos, ocorrendo sem a consciência e esforço do sujeito. Eles ocorreriam sem a necessidade de um ato de vontade do sujeito assim como sem sua consciência das operações necessárias para a sua realização (Posner & Snyder, 1975; Shiffrin & Schneider, 1977). São identificados como processos *controlados* aqueles sob o controle intencional, flexíveis em resposta às alterações nas condições ambientais, requerendo esforço, e limitados pela disponibilidade de recursos atencionais para processamento (Logan, 1980). Conforme mencionamos, o fluxo é controlado por meio da manipulação da informação que entra e sai da memória

ativa, também chamada de armazenamento de curto prazo. Schneider & Shiffrin, (1977) e Shiffrin & Schneider (1977) consideram que a ativação temporária de uma sequência de elementos na memória (ex. associação de informações) pode ser facilmente executada. Todavia, os mecanismos de controle do fluxo de informação (memória) seriam limitados em capacidade e eles demandariam atenção do ser humano.

De acordo com a caracterização dos processos *automáticos e controlados*, qualquer processo cognitivo é ou automático ou controlado – possuindo todas as características de um e nenhuma do outro. Este modelo dual - dois processos mutuamente exclusivos - tem sido questionado na literatura tendo em vista resultados empíricos obtidos. O efeito de Stroop ilustra esta questão. Quando ao sujeito é solicitado a responder apenas à cor na qual a palavra é escrita, ele não consegue controlar o efeito da interferência causada pelo processamento do significado da palavra (ex. preto escrito em vermelhó). Este comportamento é observado apenas quando o sujeito dirige sua atenção para a localização espacial do estímulo.

Esta conceituação mutuamente exclusiva de processos automáticos e controlados pode ser questionada com base em nossas experiências da vida diária. Atividades como andar, dirigir, ler, datilografar, consideradas como exemplos de atividades automáticas, ocorrem apenas a partir da intenção do sujeito para realizá-las. A execução de tais atividades, através de sub-rotinas, não requerem atenção. Estas atividades aprendidas não se encaixam exatamente em uma ou outra classificação. Elas são ao mesmo tempo intencionais, autônomas, demandando um mínimo de atenção para a sua execução, e podem ser controladas pelo sujeito. De acordo com Bargh (1992), as quatro características principais que definem os processos – demanda de atenção, consciência, intenção e controle – são qualidades relativamente independentes. Para fins do presente trabalho, abordaremos apenas a questão da atenção.

Diferentes formas (manifestações) da atenção

Wickens (1984) apresenta duas metáforas sobre a atenção: a do holofote, que enfatiza a unidade da atenção, e a do reservatório que focaliza sua

divisibilidade. A metáfora do holofote se refere à momentânea direção de nossa atenção de modo que o foco do holofote cai sobre aquilo que está momentaneamente na consciência. Tudo aquilo que estiver no feixe de luz, desejado ou não, é processado. Esta metáfora se aplica principalmente à percepção.

No contexto desta metáfora três atributos do holofote são considerados relevantes à experiência humana: 1) a amplitude do feixe de luz e a distinção, se houver, entre aquilo que queremos processar e aquilo que precisamos processar mas não queremos, tratados sob a dominação de atenção dividida e atenção focalizada, respectivamente; 2) a mão que guia o holofote, no sentido de o quão rapidamente o foco pode mudar de um lugar para outro, ou seja, refere-se às estruturas de controle da atenção seletiva; e 3) o cérebro que controla a mão que guia o holofote, ou seja, os processos ou propriedades de execução dos mecanismos da atenção seletiva que garantem que a meta da tarefa seja atingida.

A metáfora do reservatório especifica que atenção não é simplesmente sinônimo de consciência mas é, na verdade, um construto que diz respeito à execução, consciente ou não, de uma tarefa. Ela se aplica a uma variedade de tarefas fora do domínio da percepção, ou seja, se aplica a tarefas em que a percepção não oferece a informação mais importante para a ação. Este tratamento dado à atenção, em termos de *atenção seletiva* e *atenção dividida*, reflete uma visão dicotômica entre percepção e ação.

Além destas duas janelas através das quais a atenção é analisada (atenção seletiva e atenção dividida) existem ainda duas manifestações da atenção com impacto direto no comportamento motor humano. A primeira delas é identificada como *estado de alerta* e corresponde àquele estado em que o organismo se encontra quando preparado para a ação. Grande é o consumo de energia atencional neste período e é curta a sua duração. Por outro lado, a *manutenção de atenção* corresponde àquele estado atencional de baixa intensidade e longa duração. Estas duas manifestações da atenção podem ser consideradas no extremo do contínuo atencional e ambas impõem severas restrições às ações motoras.

Se por um lado o estado de alerta é de suma importância em ações que demandam uma resposta rápida e precisa a um estímulo ambiental, por outro

lado a manutenção da atenção é a garantia do controle do indivíduo sobre uma tarefa de longa duração. No contexto da atividade física podemos citar como exemplo do estado de alerta o comportamento do atleta momentos antes de uma largada numa prova de corrida de velocidade como nos 100 metros livres. Já a atividade de um goleiro durante uma partida de futebol pode servir como exemplo de manutenção de atenção. Nestas duas situações, o desempenho do atleta depende de como ele dispõe de sua capacidade atencional.

Percepção-Ação

A intrínseca relação entre o sistema perceptivo e o sistema de ação foi sugerida por Gibson (1966; 1979), relação esta presente tanto em animais como nos seres humanos. O estudo da percepção implicaria no estudo da ação e vice-versa, de modo que o estudo do desenvolvimento de um estaria vinculado ou limitado pelo estudo do outro. Gibson cunhou o termo *affordance* (proporcionamento) para descrever a relação funcional entre um objeto no espaço e um indivíduo com uma constituição física específica em um determinado ambiente. Assim, por exemplo, um adulto pode arremessar uma bola ao cesto, atendendo às regras oficiais do basquetebol, mas uma criança pequena não. A relação entre o ser humano e seu ambiente é tão intrincada que as características do sujeito definem o significado do objeto. É o sujeito que avalia as propriedades do ambiente com o qual se relaciona, tendo como referência ele mesmo – seu próprio corpo. A relação sujeito-ambiente é única no tempo e no espaço, uma vez que sujeito e ambiente não são estáveis. Isto significa que as *affordances* se alteram ao longo do tempo e em consequência disso novos padrões motores vão surgindo.

Central à posição de Gibson se encontra a rejeição da hipótese de que o sistema nervoso central (SNC) seja um executivo responsável por um imenso número de cálculos sobre a informação ambiental para determinar a velocidade e direção de objetos se aproximando. Os humanos, assim como os pássaros, não necessitam de uma calculadora avançada para obter seu alimento. A capacidade de detectar e responder prontamente a objetos em movimento é facilmente identificada nos animais, o que dá apoio à idéia de que estas ações são naturalmente executadas pelo sujeito, sem grandes e complexos cálculos matemáticos.

A atenção não é citada explicitamente na obra de Gibson mas aparece nos trabalhos dele com Eleanor Gibson, sua esposa. Já em 1955, ao estabelecer as bases da Teoria da Especificidade, ele afirmara que a aprendizagem perceptiva, no sentido de mudança de atenção, é a educação ou sintonização às invariantes da estimulação externa. A isso acrescenta-se que a especificidade aumentada da resposta, implica no aumento em sua correspondência ao estímulo. A capacidade de perceber, progressivamente, uma número maior de detalhes no objeto ou evento implica em ter um repertório de respostas que aumenta na mesma proporção. Para cada novo detalhe detectado surge uma nova resposta, diferente das anteriores.

A detecção de padrões implica na existência de invariantes informacionais. É neste contexto de invariantes que poderemos entender a atenção como o meio pelo qual a percepção se desenvolve, permitindo ao indivíduo captar com maior precisão e pertinência os estímulos relevantes para a ação. Enquanto que a percepção no quadro gibsoniano é amplamente desenvolvida, a atenção é tratada apenas como elemento subjacente à percepção.

Os avanços nas áreas de estudo do desenvolvimento motor, controle motor e aprendizagem motora foram abalados com o lançamento das bases para uma Teoria da Ação por Turvey (1977), que foi fortemente influenciado pelos trabalhos de Bernstein (1967) e Gibson (1966). Embora o trabalho de Bernstein tenha sido desenvolvido na Rússia, principalmente nas décadas de 30 e 40, a tradução e divulgação de parte de sua obra se deu, em 1967, com o livro *The coordination and regulation of movements* e mais recentemente com *On dexterity and its development* (Latash & Turvey, 1996) publicado com base na Conferência organizada pela Penn State University por ocasião do centenário de nascimento de Bernstein.

Bernstein partiu da observação de que nenhum movimento é repetido exatamente da mesma forma e que haveria um problema de armazenamento na memória se para todas as ações executadas existisse uma representação correspondente no Sistema Nervoso Central (SNC). Para ele o problema da coordenação e controle se reduziria ao domínio dos graus de liberdade redundantes do sistema e o efeito final dos sinais oriundos do SNC dependeria muito do que estivesse ocorrendo nos níveis mais baixos de controle. O circuito sensório-motor proposto por Bernstein garantiria, em todos os níveis de controle, a informação

necessária sobre o ambiente em sua relação com o organismo em ação. O organismo se encontra constantemente à busca de informação que especifique o que pode ser feito neste ambiente. De acordo com Gibson, o controle perceptivo deve ser entendido como um contínuo processo de sintonização das ações corporais com as mudanças ambientais.

Turvey (1977) atribui papel primordial ao fluxo de informação perceptiva, principalmente a visual, no controle da ação motora. Em consequência do trabalho de Turvey, abandona-se a idéia de que processos mentais, como por exemplo a inteligência, seriam responsáveis pela coordenação das ações motoras, e buscam-se leis ecológicas que coordenem organismo e ambiente. Nesta visão nenhuma referência é feita à *atenção* pois esta, até então, vinha sendo identificada com os processos mentais.

Ao negar ao SNC o controle das ações, Turvey (1977) apresenta uma visão não hierárquica do organismo. Na verdade, ele utiliza o termo *modelo heterárquico* de controle, e posteriormente (Turvey et al., 1978) enfatiza a importância de um trabalho cooperativo, ou seja, de coalizão, no controle da ação. Fica, todavia, no centro do debate entre a visão dominante e a de Turvey a existência de centros de controle que comandariam o sistema no seu todo, questão esta já citada nos embates entre controle central versus periférico, ou do circuito aberto versus circuito fechado de controle motor. Turvey considera o controlador central *ignorante* do que exatamente estaria ocorrendo no nível periférico. Mais especificamente, ele afirma que, como regra geral, o executivo não tem conhecimento *a priori* do estado específico, dentre o conjunto de estados possíveis, em que estará o nível periférico, mesmo quando os modos de interação tenham sido especificados.

Peter Kugler, Scott Kelso, e Michael Turvey (1980, 1982) sugerem que as restrições ao comportamento motor são semelhantes ou em certos limites até idênticas àquelas dos sistemas físicos e químicos. Um infinito número de possibilidades é portanto reduzido a um conjunto maleável de agrupamentos musculares que podem executar movimentos coordenados sem comandos neurais detalhados vindos do SNC. Esta coleção de músculos, envolvendo as articulações dos segmentos corporais é contralada como um todo na realização de uma tarefa e é então chamada de *estrutura coordenativa*. Desta forma, o controle motor não é exercido

sobre cada um dos músculos, em separado, mas, o movimento que emerge é fruto do processo de auto-organização que envolve a interação do sistema neuro-motor com às condições ambientais e as exigências da tarefa que o executante se propõe a fazer.

Um importante pressuposto da Teoria dos Sistemas Dinâmicos aplicada ao estudo do comportamento motor humano é a cooperação de muitos subsistemas complexos de modo que mesmo os movimentos mais simples requerem a cooperação de muitos subsistemas: o sistema muscular para mover o sistema esquelético; o sistema postural para o equilíbrio; o sistema perceptivo para fornecer informações acerca do ambiente; o sistema cardio-vascular para suprir o oxigênio necessário aos músculos, etc. De acordo com esta teoria, diferentes subsistemas podem ser determinantes para a emergência de novos padrões motores no curso do desenvolvimento, e não apenas o SNC como proposto pela Teoria Maturacional algumas décadas atrás.

Se aceitarmos o pressuposto de que a emergência e estabilidade de padrões motores é fruto do processo de auto-organização do sistema (ver Pellegrini 1996) e que a atenção é parte fundamental deste processo, então é importante delimitar o conceito de *atenção* neste contexto. Embora a controle motor seja visto, atualmente, não tão dependente do SNC como quando sob o domínio da Teoria do Processamento de Informação, é preciso desvendar os mecanismos de controle de que o indivíduo dispõe para transformar suas intenções em ações.

De acordo com Newell (1985), a aquisição de habilidades motoras parte da busca de estratégias para a integração das restrições do organismo, do ambiente e da tarefa. A performance de ações motoras tem lugar a partir das restrições físicas do ator que realiza a ação em relação ao que o ambiente lhe oferece. O conceito de *affordance* proposto por Gibson (1979) retrata este encaixe entre o sujeito e o ambiente. Segurar um cubo com uma das mãos ou com as duas, com os dedos em oposição ao polegar ou em outra configuração, depende, por exemplo, da relação entre o tamanho da mão, a força que o sujeito é capaz de exercer, a forma e o peso do objeto. Através da atenção dirigida aos aspectos relevantes do ambiente, encontramos a solução do problema.

Para que possamos analisar o comportamento humano, é importante

partir da identificação da intencionalidade do ator na definição da tarefa a executar para em seguida buscar identificar as invariantes de seu comportamento motor. Partimos do pressuposto de que a arquitetura do estado de espaço leva a diferentes estados disposicionais para a emergência de novos padrões motores assim como determina a estabilidade do sistema. Em outras palavras, embora o sistema tenha uma organização que naturalmente emerge no momento em que interage com o meio, através da intenção e da atenção uma nova organização pode surgir, um novo comportamento é manifesto, um novo estado de equilíbrio é alcançado.

Retomando os dois modos de controle, automático e controlado, a demanda de atenção não deve ser vista como uma questão de tudo ou nada, mas sim em termos da relação do sujeito com o meio naquela situação específica e a partir de suas experiências anteriores. Quando o sujeito se encontra em um ambiente novo, diferente daquele no qual está acostumado, encontra dificuldade em identificar as dicas relevantes para a ação e conseqüentemente dificuldade em sua interação com o meio. Por exemplo, andar na neve pela primeira vez para os brasileiros no exterior demanda muita atenção e o movimento parece desajeitado devido a contrações musculares desnecessárias. Com o passar do tempo, este mesmo indivíduo apresenta um comportamento não diferente dos seus irmãos do hemisfério norte, acostumados com este tipo de superfície. O acoplamento entre a percepção e a ação é fortalecido com a experiência do sujeito.

Em tarefas que demandam tomada de decisão, como por exemplo o controle da velocidade do carro diante de sinais de tráfico, o conhecimento da regularidade com que eles funcionam levam o sujeito a programar a velocidade com que dirige. Ele acelera em determinados momentos ou mantém uma determinada velocidade a partir do conhecimento que tem da regularidade dos sinais. Em situações totalmente imprevisíveis, a demanda atencional é muito maior não somente no controle das informações ambientais como também na organização da resposta motora. A sincronia entre o sujeito e o ambiente depende portanto do conhecimento que ele tem das mudanças que ocorrem no meio ambiente e de seu repertório motor que lhe permite a melhor adequação. Na linguagem dos sistemas dinâmicos, ela depende da relação entre a dinâmica extrínseca e a dinâmica intrínseca. A organização do ambiente, captada pelo sujeito, e seus estados disposicionais para a ação determinam,

assim, a qualidade e a pertinência do comportamento manifesto.

Em resumo, a *atenção* assume papel importante na organização do comportamento do ser humano, incluindo não só aqueles provenientes de processamento controlado mas também de processamento automático. Ela é fundamental no estabelecimento da relação entre o organismo e o meio não só em tarefas em que a intencionalidade do sujeito pode ser identificada como também naquelas em que o sujeito não declara estar consciente. O processo de auto-organização, subjacente ao comportamento motor humano depende da relação entre a organização existente no ambiente e a organização interna do indivíduo, ou seja, do organismo.

Referências Bibliográficas

- BADDELEY, A., WEISKRANTZ, L. (Eds). *Attention, selection, awareness, and control: a tribute to Donald Broadbent*. Oxford: Clarendon Press, 1993.
- BARCH, J. A. The ecology of automaticity: toward establishing the conditions needed to produce automatic processing effects. *American Journal of Psychology*, v. 105, n. 2, p. 181-99, 1992.
- BERNSTEIN, N. A. *The co-ordination and regulation of movements*. London: Pergamon Press, 1967.
- BROADBENT, D. E. *Perception and communication*. New York: Pergamon Press, 1958.
- GIBSON, J. J. *The senses considered as perceptual systems*. Boston: Houghton-Mifflin, 1966.
- _____. *An ecological approach to visual perception*. Boston: Houghton Mifflin, 1979.
- JAMES, W. *Principles of Psychology*. New York: Holt, (1890) 1972.
- KAHNEMAN, D. *Attention and effort*. New Jersey: Prentice-Hall, 1973.
- KUGLER, P. N., KELSO, J. A. S., TURVEY, M. T. On the concept of coordinative structures as dissipative structures: I. theoretical lines of convergence. In: STELMACH, G. E., REQUIN, J. (Eds) *Tutorials in motor behavior*. New York: North-Holland, 1980.
- KUGLER, P. N., KELSO, J. A. S., TURVEY, M. T. On the control and co-ordination of naturally developing systems. In: KELSO, J. A. S., CLARK, J. E. (Eds) *The development of movement control and co-ordination*. New York: John Wiley & Sons Ltda, 1982.
- LACHMAN, R., LACHMAN, J. L., BUTTERFIELD, E. C. *Cognitive psychology and information processing: an introduction*. Hillsdale: LEA, 1979.

- LATASH, M. L., TURVEY, M. T. (Eds) *Dexterity and its development*. New Jersey: LEA, 1996.
- LOGAN, G. D. Short-term memory demands on reaction-time tasks that differ in complexity. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, v. 6, p. 375-89, 1980.
- MORAY, N. Where is capacity limited? A survey and a model. *Acta Psychologica*, v. 25, p. 84-92, 1967.
- NEWELL, K. M. Coordination, control and skill. In: GOODMAN, D., WILBERG, R. B., FRANKS, I. M. (Eds) *Differing perspectives in motor learning, memory and control*. Amsterdam: North-Holland, 1985.
- PELLEGRINI, A. M. Auto-organização e desenvolvimento motor. In: DEBRUN, GONZALES, M., M. E. Q., PESSOA JÚNIOR, O. (Org.) *Auto-organização: estudos interdisciplinares*. Campinas: UNICAMP, 1996. p. 299-318. (Coleção CLE 18).
- POSNER, M. I., SNYDER, C. R. R. Attention and cognitive control. In: SOLSO, R. L. (Ed.) *Information processing and cognition: the Loyola Symposium*. Hillsdale: Erlbaum, 1975. p. 55-85.
- SCHNEIDER, W., SHIFFRIN, R. M. Controlled and automatic human information processing: I. Detection, search and attention. *Psychological Review*, v. 1, p. 1-66, 1977.
- SHIFFRIN, R. M., SCHNEIDER, W. Controlled and automatic human information processing: II. Perceptual learning, automatic attending and a general theory. *Psychological Review*, v. 2, p. 127-190, 1977.
- TURVEY, M. T., SHAW, R. E., MACE, W. Issues in the Theory of Action: degrees of freedom, coordinative structures and coalitions. In: REQUIM, J. (Org.) *Attention and performance VII*. Hillsdale: LEA, 1978. p. 557-95.
- TURVEY, M. T. Preliminaries to a theory of action with reference to vision. In: SHAW, R., BRANSFORD, J. (Eds) *Perceiving, acting and knowing*. Hillsdale: LEA, 1977.
- WICKENS, C. D. *Engineering psychology and human performance*. Columbus: Charles Merrill, 1984.