

**MEMÓRIA,
INDIVIDUALIDADE
E INCONSCIENTE
COMO EXPRESSÕES
DO FUNCIONAMENTO
DE REDES NERVOSAS:
UMA BREVE
ESPECULAÇÃO**

Gilberto Fernando Xavier

RESUMO

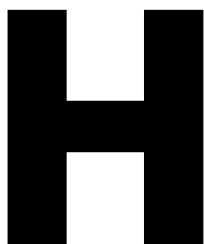
O presente estudo parte de uma breve explicação sobre como a estrutura e o funcionamento do sistema nervoso facilitam a formação de memórias ao longo da história de interação do organismo com o ambiente, e sobre como as alterações na conectividade nervosa em função dessas experiências levam à construção de uma complexa rede associativa cuja estrutura é inteiramente dependente da história individual. Discute-se ainda como a atividade dessa rede nervosa representa experiências vividas, como se gera a imaginação do ponto de vista nervoso, e especula-se sobre como a atividade da rede geraria o inconsciente psicanalítico. Por fim, especula-se brevemente sobre como o funcionamento da rede nervosa permite explicar alguns conceitos centrais da teoria psicanalítica, além de seu principal método de abordagem.

Palavras-chave: memória, individualidade, inconsciente, rede nervosa, atenção.

ABSTRACT

This study starts with a short explanation about how the structure and function of the brain allows memory formation along the history of interaction of the organism with the environment, and how changes in brain connectivity following these experiences build a complex associative network which structure is entirely dependent on the individual history. Then, one discusses how activity in these nervous networks represent experiences, how imagination is created by the brain, and one speculates on how the activity of these brain associative networks generate the psychoanalytic unconscious. Finally, one speculates on how the nervous network functioning relates to some key concepts of the psychoanalytic theory and with its principal methodological approach.

Keywords: *memory, individuality, unconscious, nervous network, attention.*



Helene e Xavier (2007, p. 103), em seu artigo intitulado “Memória e (a Elaboração da) Percepção, Imaginação, Inconsciente e Consciência”, defen-

deram que a “Memória é um dos produtos mais fascinantes da evolução biológica”. Segundo esses autores, além de possibilitar a aquisição de habilidades que auxiliam na resolução de uma diversidade de problemas ambientais, incluindo a própria orientação, a memória permite ainda gerar previsões sobre eventos penderes com base no registro e na identificação de regularidades passadas. Essa capacidade de antecipar o porvir permite preparar o organismo para priorizar o processamento preferencial de informações identificadas historicamente como relevantes, por meio do direcionamento da atenção (Helene & Xavier, 2003), e a escolha de ações que levem a resultados desejados, ou seja, gerar comportamento intencional.

A formação de memórias depende de alterações na estrutura e funcionamento do sistema nervoso. Isso inclui alterações na taxa de disparos de populações de neurônios e também mudanças transitórias e/ou permanentes na conectividade entre os neurônios por meio de mudanças nas sinapses. Essas alterações nervosas relacionadas a experiên-

cias criam circuitos neurais cuja atividade eletrofisiológica passa a representar aquelas experiências, de modo que sua ativação, por estimulação oriunda do ambiente ou do próprio sistema nervoso, corresponde ao resgate de informações arquivadas e/ou à expressão de habilidades treinadas.

O presente artigo representa uma especulação sobre como redes nervosas associativas, construídas por meio de alterações plásticas no sistema nervoso em decorrência de experiências, isto é, memórias, podem contribuir para o entendimento da individualidade e do inconsciente.

O SISTEMA NERVOSO, A METÁFORA DAS REDES NEURAIS E AS BASES DA INDIVIDUALIDADE

O sistema nervoso humano possui entre 80 e 100 bilhões de neurônios. A comunicação entre eles ocorre por meio de sinapses, isto é, regiões especializadas em que ocorre a transmissão de informações de um neurônio para outro. Calcula-se que cada um desses neurônios envia projeções diretas para (em média) 10 mil neurônios e recebe projeções diretas (também em média) de outros 10 mil neurônios. Assim, o número de circuitos neurais existentes no sistema

GILBERTO FERNANDO XAVIER

é professor do Departamento de Fisiologia do Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo.

nervoso é astronomicamente elevado. Como cada neurônio é influenciado, tanto excitatória quanto inibitivamente, por milhares de outros neurônios, sua atividade depende de um imenso conjunto de influências sofridas num dado intervalo de tempo. Essas características permitem vislumbrar a complexidade da estrutura capaz de arquivar memórias ao longo de toda uma vida.

Estímulos ambientais (som, luz, temperatura, toque, odores, etc.) geram alterações no potencial elétrico de células sensoriais especializadas para cada uma das modalidades sensoriais. Essas células sinalizam a neurônios, por meio de potenciais elétricos graduados, a natureza do estímulo sofrido. Os neurônios, por sua vez, traduzem essa sinalização para um código eletrofisiológico que envolve taxas de impulsos elétricos que possibilitam comunicar a outros neurônios a informação recebida. Portanto, depois que as diferentes formas de energia ambiental, os estímulos, são transduzidas nos receptores sensoriais, toda sinalização envolve alterações eletrofisiológicas cuja natureza representa o que se passou no mundo “real”. Essa atividade eletrofisiológica pode desencadear processos que levam à alteração das sinapses então ativas, alterando assim a conectividade entre células nervosas e gerando circuitos neurais cuja atividade (eletrofisiológica) passa a representar a experiência. Posteriormente, esses circuitos neurais podem ser ativados por estímulos externos correspondentes à experiência original ou por processos gerados no próprio sistema nervoso, levando à recordação daquelas experiências. Ademais, uma vez ativos, esses circuitos podem estabelecer novas conexões com outros circuitos do sistema nervoso ou mesmo agregar novos neurônios ativos em função de novas experiências, alterando assim sua estrutura. Não surpreende, portanto, que a informação seja arquivada no sistema nervoso de maneira relacional e que sua expressão ocorra de maneira categórica. Helene e Xavier (2007, p. 118) exemplificaram esse fenômeno como se segue:

“[...] ao pedirmos para uma pessoa listar todos os animais de que se recorda, não raro a lista conterà animais agrupados por categorias de similaridade, e.g., quadrúpedes, aves, animais aquáticos, invertebrados, etc. O mesmo ocorre em relação a alimentos; a recordação também será categórica (e.g., frutas, verduras, legumes, carnes, etc.). Isso ocorre porque o aumento de atividade eletrofisiológica em determinados circuitos neurais (que levam à recordação de uma dada informação) tende a estimular a atividade em circuitos relacionados”.

Assim, o armazenamento de informações no sistema nervoso leva à construção de uma “rede” de interconexões continuamente reformulada ao longo da vida, que inclui experiências envolvendo componentes motivacionais, emocionais, afetivos e culturais, entre outros. Cada novo passo dessa construção depende dos anteriores. A atividade de “nós” da rede ativa ou inibe os outros nós por meio de conexões associativas diretas ou indiretas cuja força pode variar em função da natureza das experiências nele representadas. Por outro lado, existem diversas redes nervosas construídas ao longo da evolução das espécies que, não obstante já estejam formadas no nascimento, podem ser adicionalmente aprimoradas por meio de experiência e treinamento. Esse parece ser o caso da linguagem no ser humano (Pinker, 1994). A atividade dessas redes representa memórias filogenéticas específicas da espécie que também participam da contínua reconstrução da rede nervosa que se processa por meio da experiência.

Uma vez que as histórias de interação de indivíduos com o ambiente são diferentes, as redes nervosas resultantes são distintas mesmo em indivíduos que compartilham o mesmo patrimônio genético, como no caso dos gêmeos univitelinos. Não surpreendem, portanto, suas personalidades distintas: a existência de histórias diferentes leva à construção de redes diferentes, conferindo assim individualidade cognitiva e afetiva a cada indivíduo.

REDES NERVOSAS E IMAGINAÇÃO

Campos, Santos e Xavier (1997, p. 186), em artigo intitulado “A Consciência como Fruto da Evolução e do Funcionamento do Sistema Nervoso”, ressaltaram que do ponto de vista biológico

“Sistemas capazes de realizar um ‘ensaio figurativo’ (ou imaginativo) das diversas ações possíveis para um dado contexto seriam, certamente, mais eficazes, pois poderiam reduzir o risco de ações reais inapropriadas, facultando, em função do resultado do ensaio, a escolha de ações com maiores chances de sucesso”.

Diversos estudos vêm ressaltando a importância da imaginação para a percepção e a ação (por exemplo, Neisser, 1976; Gregory, 1976). Congruente com essa noção, tem sido mostrado que imaginações visuais compartilham parte dos processos neurais envolvidos na percepção visual normal (Fink, 1979), que a perda da capacidade de imaginar determinadas situações em decorrência de danos neurológicos está diretamente relacionada com prejuízos reais na percepção dessas situações (Farah, 1984), que a mera imaginação motora ativa as mesmas regiões nervosas envolvidas no desempenho do ato motor (Decety, 1996), e que um movimento manual ou apenas sua imaginação (sem execução) produzem potenciais relacionados a eventos em certa medida similares (Annett, 1996). Em resumo, o ato de imaginar (estímulos, objetos ou ações) corresponde a ativar redes nervosas naturalmente envolvidas nos processos perceptuais e motores reais. Por outro lado, Helene e Xavier (2006) mostraram que o treinamento imaginativo de uma tarefa perceptual, sem o desempenho real da mesma, resulta em substancial melhora da habilidade perceptual posteriormente testada numa situação real, mesmo que o treinamento tenha envolvido apenas e exclusivamente sua imaginação.

Assim, se por um lado a imaginação parece depender de conteúdos representados nas redes nervosas, incluindo a possibilidade de recombinação desses conteúdos, por outro os conteúdos das redes nervosas também podem ser modificados pela imaginação, num processo de retroalimentação recíproca.

MEMÓRIAS E O INCONSCIENTE

Em seu livro intitulado *Tratado de Óptica Fisiológica*, Hermann von Helmholtz (1821-94), um dos pais da fisiologia moderna, defendeu que o “[...] raciocínio indutivo é fruto de uma atividade inconsciente e involuntária da memória; e por essa razão ele influencia nossa consciência”.

Posteriormente, Sigmund Freud (1856-1939), formado na tradição intelectual da Escola de Medicina de Helmholtz, popularizou a noção de que parcela significativa da atividade mental ocorre num nível inconsciente que não seria passível de acesso direto pelo consciente. De acordo com essa escola de pensamento, é necessário admitir a existência do inconsciente para explicar, entre outras coisas: 1) motivações subjacentes as nossas ações; 2) o determinismo psíquico, isto é, a noção de que pouco ou nada na vida psíquica ocorre por acaso, sendo cada evento psíquico determinado pelo evento que o precede; 3) atos falhos; 4) pensamentos aparentemente desconexos; 5) brincadeiras deslocadas; e 6) sonhos e imagens, entre outros, presentes na rotina diária das pessoas. Esses fenômenos seriam manifestações do inconsciente e estariam relacionados com eventos psicológicos prévios da pessoa, possuindo um significado coerente com o restante da sua atividade psíquica. Eles também ocorrem no caso de manifestações psicopatológicas que, independente de quão estranhas possam parecer para um interlocutor externo, não seriam estranhas no contexto do inconsciente da pessoa, sendo coerentes e relacionadas aos seus processos mentais precedentes.

Congruente com essa noção, o principal método proposto pela psicanálise envolve a

livre associação de ideias por parte do paciente, em associação com a interpretação desse conjunto de associações aparentemente incoerente e pouco relacionado.

Como vimos acima, a recordação de sucessões de experiências vividas, do ponto de vista do funcionamento do sistema nervoso, depende da ativação de redes nervosas. Isto é, estímulos externos ou mecanismos internos podem aumentar a atividade nervosa em determinados nós da rede nervosa levando à recordação do conteúdo que essa rede representa. Como redes nervosas são construídas essencialmente com base em processos associativos, é de esperar que o aumento da atividade naquele setor específico acabe influenciando a atividade de outros nós associativamente ligados ao primeiro, induzindo assim a recordação do conteúdo específico representado neste último. Ademais, como as redes nervosas são construídas ao longo da história de vida da pessoa, é de esperar que essas associações sejam singulares e específicas para cada pessoa, pois elas representam o patrimônio histórico individual cujas vivências e associações são únicas.

A atividade dos diferentes nós da rede nervosa pode variar levando a sua maior ou menor influência sobre a atividade dos demais nós da rede nervosa. Essa atividade é influenciada pelo contexto presente, objetivos em curso, motivações e emoções, entre outras coisas. O conteúdo das redes com maior grau de atividade torna-se conteúdo consciente que pode ser manifesto por meio de relatos verbais, representações pictóricas e manifestações corpóreas. Isto é, a pessoa poderá tornar-se consciente sobre ela mesma, sobre aspectos do ambiente, sobre seus objetivos de curto, médio e longo prazos, e sobre quaisquer outras informações relevantes, se atividade suficiente for gerada nos nós da rede nervosa que representa esse conhecimento. Porém, se essa atividade nervosa não for intensa o suficiente, o que envolve a imensa maioria dos nós da rede nervosa, o conteúdo representado pela atividade desses nós não se tornará consciente naquele momento; mesmo assim, essa atividade nervosa

influenciará outros nós da rede por meio de suas ligações associativas, eventualmente contribuindo para que a atividade destes últimos seja intensa o suficiente para que o conteúdo neles representado se torne consciente.

A maioria dos nós da extensa rede constituída no sistema nervoso, em qualquer momento do tempo, encontra-se com níveis variáveis de atividade nervosa que, embora insuficiente para a percepção consciente dos conteúdos por eles representados, estimula a atividade da pequena parcela dos nós cujos conteúdos se tornarão conscientes. Deve-se considerar que, incluídos nessa rede nervosa, encontram-se também os nós que representam as memórias filogenéticas da espécie, responsáveis pelas motivações, impulsos e instintos, e os nós que representam memórias que influenciam marcadamente a atividade dos demais setores da rede, inclusive com seus conteúdos de natureza emocional e afetiva decorrentes dos condicionamentos prévios. Assim, há uma enorme quantidade de processamento neural que ocorre sem que a pessoa se dê conta e esteja consciente. Nesse sentido, pode-se dizer que a maior parte da nossa vida mental é inconsciente, como defendido pela psicanálise.

A relação do indivíduo com a mãe e com o pai (na verdade com os cuidadores e não necessariamente os pais biológicos) nos estágios iniciais do desenvolvimento é considerada pela psicanálise crucial para a formação da personalidade. Deve-se ressaltar que dessa interação cria-se no bebê a primeira representação de um outro ser humano e também a primeira representação de uma relação com um coespecífico, aspectos críticos para o desenvolvimento psicológico posterior da criança. Associado a esses cuidados e ao conforto recebidos pelo bebê de maneira rotineira no início do seu desenvolvimento, e ao atendimento de suas necessidades básicas, desenvolve-se o apego com os cuidadores, que se torna associado à sensação de segurança (associada à previsibilidade no atendimento das necessidades essenciais). Paralelamente a essas vivências ocorridas nos estágios iniciais do desenvolvimento do



Reprodução

Os conteúdos das redes nervosas podem ser modificados pela imaginação

sistema nervoso do bebê, são constituídas redes nervosas que as representam. A atividade dessas redes nervosas se reflete, posteriormente, nas relações com outras pessoas e na própria maneira como a pessoa interage com o ambiente.

Entre os mamíferos, os infantes, usualmente indefesos, mantêm-se próximos dos seus cuidadores biológicos. Essa proximidade parece ser determinada por um sistema de apego que envolve padrões de respostas emocionais e comportamentais determinadas pela evolução filogenética do grupo, independentemente, pelo menos nos estágios iniciais de desenvolvimento, de aprendizagem. Assim, grande parte das experiências no início do desenvolvimento ocorre na presença dos cuidadores biológicos. Nesse estágio, sistemas neurais responsáveis pela aquisição de conhecimento de natureza explícita (Xavier, 1993), que incluem estruturas do lobo temporal medial, ainda não estão plenamente formados. Esses fatos permitem explicar a “amnésia infantil”, isto é, por que a maioria das pessoas não é capaz de recordar-se de experiências ocorridas antes dos 2 ou 3 anos de idade. A maciça aquisição de informações nesse estágio envolve experiências ocorridas

com a participação intensa dos cuidadores. Face a esses aspectos relacionados ao desenvolvimento do sistema nervoso, não surpreende que experiências vividas nessa ocasião não sejam acessadas conscientemente. É certo que essas aquisições correspondem aos alicerces que definem a constituição e o funcionamento da rede nervosa em construção no sistema nervoso, com reflexos na vida adulta. Experimentos envolvendo animais permitem vislumbrar a importância de algumas experiências ocorridas nesse estágio de desenvolvimento para as reações na vida adulta. Por exemplo, Levine et alii (1967) removeram filhotes de ratos de suas mães por alguns minutos diariamente, nas primeiras duas semanas de vida. Nesse contexto, os filhotes vocalizam intensamente. Quando os filhotes são devolvidos para suas mães, recebem cuidados intensivos envolvendo lambeo, limpar e carregar mais frequentemente, entre outros. Isso altera para sempre o funcionamento de seu eixo hipotálamo-hipófise-adrenal de modo que na idade adulta, ao serem expostos a diferentes formas de estresse, exibem menor liberação de glicocorticoides. Ademais, quando expostos a ambientes novos, esses animais os exploram mais pronta

e intensamente do que animais não expostos à mesma experiência neonatal, além de serem mais resistentes a doenças relacionadas a estresse. Quadro oposto é observado quando filhotes de ratos são distanciados de suas mães por algumas horas diariamente. Ao serem devolvidos aos ninhos, não recebem tantos cuidados maternos. Como consequência, na idade adulta, revelam intensa liberação de glicocorticoides quando expostos a estressores, e menor atividade exploratória quando expostos a ambientes novos, além de serem mais suscetíveis ao desenvolvimento de doenças relacionadas ao estresse. Não resta dúvida de que experiências ocorridas nos estágios iniciais do desenvolvimento podem ter profundo impacto sobre diferentes aspectos comportamentais na vida adulta.

Progressos terapêuticos realizados durante a psicanálise parecem demandar razoável quantidade de investimento. Acredita-se que seja assim pois esses progressos acontecem no domínio do inconsciente, sendo detectados quando ocorrem “momentos significativos” na interação entre o paciente e o terapeuta, em que a relação terapêutica progride para um nível diferente. Nesses momentos significativos parece ocorrer uma ampliação do repertório do paciente em suas estratégias de interação com o mundo, levando a alterações detectáveis no seu comportamento. Por outro lado, grande parte do trabalho realizado durante as sessões terapêuticas parece envolver tentativas de recordar determinadas experiências de forma explícita, associadas à reinterpretação do seu significado.

Parece plausível pensar que progressos obtidos ao longo de um processo terapêutico estejam associados à adição de novos nós à rede nervosa do paciente, relacionados aos conteúdos elaborados ao longo do processo terapêutico. Como vimos, do ponto de vista do funcionamento das redes nervosas, recordar determinado conteúdo corresponde a ativar conjuntos de nós de uma rede nervosa. Essa ativação possibilita o estabelecimento de novas conexões. Cada nova conexão adicionada à rede original modifica sua representação e, assim, seu funcionamento. Por-

tanto, modifica-se a influência que essa rede exerce sobre os demais nós das redes nervosas associativas. Nesse contexto, os momentos significativos podem ser vistos como relacionados ao acúmulo de certa quantidade de transformações em diferentes nós da rede nervosa do paciente, com reflexos no funcionamento da rede como um todo. E, sendo assim, ocorreriam no domínio do inconsciente.

A teoria psicanalítica refere-se à repressão de memórias indesejadas como um de seus conceitos centrais. De acordo com Freud, “a essência da repressão está em rejeitar algo e mantê-lo distante da consciência”. Assim, a recordação de memórias indesejadas seria ativamente evitada devido à sua forte conexão com traumas.

Presentemente, o fenômeno da repressão de memórias vem sendo investigado pela psicologia cognitiva e pela neurociência. Anderson e Green (2001), por exemplo, mostraram que a atenção pode ser mobilizada para *prevenir* que memórias explícitas “ganhem acesso” à consciência. Esses autores mostraram ainda que essa mobilização atencional tem consequências para a recordação futura das memórias rejeitadas. Nesse estudo, voluntários foram treinados numa tarefa de associação de quarenta pares de palavras não relacionadas (por exemplo, camisa–apelido). Esse treinamento ocorreu até que, diante da apresentação do primeiro item de um par qualquer, o voluntário foi capaz de expressar o segundo item associado. Numa etapa seguinte da tarefa, os voluntários foram instruídos a evitar ativamente a recordação do segundo item do par quando da apresentação do primeiro item, sempre que houvesse uma sinalização negativa nesse sentido apresentada juntamente com o primeiro item. Na ausência dessa sinalização e apresentação de uma sinalização positiva, deveriam recordar do segundo item normalmente. Em outras palavras, se a sinalização fosse negativa, a pessoa deveria realizar um esforço voluntário no sentido de evitar a recordação do segundo item; portanto, deveria reprimi-lo. O número de apresentações do primeiro item de cada par, tanto na condição positiva como

na condição negativa, foi variado entre 0 e 16. Os resultados mostraram que a recordação do segundo item de cada par aumentou na condição com sinalização positiva e diminuiu na condição com sinalização negativa; isto é, em ambos os casos houve uma intensificação desses efeitos pelo aumento do número de tentativas. Portanto, quanto maior o número de vezes que uma pessoa reprime a recordação de determinado conteúdo, piores suas chances de recordar esse conteúdo posteriormente. Assim, parece razoável assumir que, ao ser estimulada com pistas que levam à recordação de memórias indesejadas ou traumáticas, a pessoa realiza um esforço voluntário no sentido de não recordá-las. A repetição desse processo acaba por reduzir substancialmente as chances de recordação. Porém, isso não significa que a rede nervosa que representa aquela experiência tenha sido eliminada. A rede continua existindo e sendo parcialmente ativada em contextos de alguma forma relacionados aos da experiência original, influenciando assim a atividade dos demais nós da rede nervosa. No entanto, como consequência da inibição regular da sua ativação nesses contextos, sua atividade poderá ser insuficiente para a recordação.

Mesmo assim, essa atividade acaba por influenciar o funcionamento de toda a rede.

Anderson e colaboradores (2004) identificaram estruturas nervosas envolvidas nesse esforço voluntário de evitar que memórias indesejadas se tornem conscientes, utilizando imageamento funcional por ressonância magnética. Como esperado, os autores constataram que o esforço está relacionado a um aumento de atividade nervosa no córtex pré-frontal dorsolateral, associado à redução da atividade hipocampal. É plausível especular que esse aumento da atividade do córtex pré-frontal corresponda ao processo atencional requerido para inibir a atividade de nós na formação hipocampal, evitando assim que conteúdos declarativos se tornem ativos.

A neurociência atual vem realizando avanços notáveis no entendimento do funcionamento do sistema nervoso e das funções de memória e atenção. É tentador pensar que esse conhecimento poderá ser integrado com o conhecimento gerado por diferentes escolas de pensamento da psicologia, levando a uma compreensão mais aprofundada de alguns dos maiores segredos da psicologia humana, incluindo o inconsciente e a consciência.

BIBLIOGRAFIA

- ANDERSON, M. C.; GREEN, C. "Suppressing Unwanted Memories by Executive Control", in *Nature*, 410, 2001, pp. 366-9.
- ANDERSON, M. C.; OCHSNER, K. N.; KUHL, B.; COOPER, J.; ROBERTSON, E.; GABRIELI, S. W.; GLOVER, G. H.; GABRIELI, J. D. "Neural Systems Underlying the Suppression of Unwanted Memories", in *Science*, 303, 2004, pp. 232-5.
- ANNETT, J. "On Knowing How to Do Things: a Theory of Motor Imagery", in *Cognitive Brain Research*, 3, 1996, pp. 65-9.
- CAMPOS, A.; SANTOS, A. M. G.; XAVIER, G. F. "A Consciência como Fruto da Evolução e do Funcionamento do Sistema Nervoso", in *Psicologia USP*, 8, 1997, pp. 181-226.
- DECETY, J. "Do Imagined and Executed Actions Share the Same Neural Substrate?", in *Cognitive Brain Research*, 3, 1996, pp. 87-93.
- FARAH, M. J. "The Neurological Basis of Mental Imagery: a Componential Analysis", in *Cognition*, 18, 1984, pp. 245-72.
- FINK, C. "What Our Unconscious Movements Tell Others About Us", in *Occupational Health Nursing*, 27, 1979, pp. 17-8.

- GREGORY, R. L. *The Intelligent Eye*. New York, McGraw Hill, 1976.
- HELENE, A. F.; XAVIER, G. F. "Building Attention from Memory", in *Revista Brasileira de Psiquiatria*, 25, 2003, pp. 12-20.
- HELENE, A. F.; XAVIER, G. F. "Working Memory and Acquisition of Implicit Knowledge by Imagery Training, Without Actual Task Performance", in *Neuroscience*, 139 (1), 2006, pp. 401-13.
- HELENE, A. F.; XAVIER, G. F. "Memória e (a) Elaboração da) Percepção, Imaginação, Inconsciente e Consciência", in J. Landeira-Fernandes, M. T. A. Silva (orgs.). *Intersecções entre Psicologia e Neurociências. Medbook*, 2007. pp. 103-48.
- LEVINE, S.; HALTMEYER, G. C.; KARAS, G. G.; DENENBERG, V. H. "Physiological Behavioral Effects of Infantile Stimulation", in *Physiology & Behavior*, 2, 1967, p. 55.
- NEISSER, U. "General, Academic and Artificial Intelligence", in L. B. Resnick, N. J. Hillsdale (eds.). *The Nature of Intelligence*. Earlbaum, 1976, pp. 135-44.
- PINKER, S. *The Language Instinct: How the Mind Creates Language*. Penguin Science, 1994.
- XAVIER, G. F. "A Modularidade da Memória e o Sistema Nervoso", in *Psicologia USP*, 4, 1993, pp. 61-115.