

Uma Revisão Actualizada sobre a Neurobiologia da Vinculação Humana

Resumo:

Trata-se de uma revisão de literatura científica sobre a neurobiologia e a neurodinâmica dos processos neuronais relacionados com a Vinculação. Fazem-se referências às evidências científicas sobre os impactos dos cuidados precoces parentais na modelação e na formatação de certas áreas do cérebro e dos seus circuitos neuronais emocionais através de fenómenos neurobiológicos, tais como, a neuroplasticidade do córtex pré-frontal e do hipocampo, áreas chave, para os processos da aprendizagem e das memórias, assim como, para a formatação dos esquemas de Vinculação. Segue-se uma sucinta descrição das estruturas corticais e das subcorticais do Cérebro, envolvendo nomeadamente, os sistemas cerebrais que regulam o Corpo. Aborda-se como os processos de Vinculação emergem através da interação, entre os diferentes reflexos inatos do recém-nascido e os instintos maternos, nomeadamente, através do papel do “Olhar” ou da leitura das expressões da Face, em que Mãe e bebé, eles acabam por trocar entre si, uma imensidade informação emocional e social. Finalmente faz-se uma referência resumida às consequências para o bebé de uma boa experiência de Vinculação que é a criação de um constructo mental designado de “Boa Mãe Internalizada” e o desenvolvimento de padrões básicos para futuras capacidades parentais à Vinculação com a geração seguinte.

Abstract:

A Review about the scientific literature over neurobiology and neurodynamics of the neuronal processes related with Attachment. They are made mentions to scientific evidences about the impacts from early parental care on the imprinting and modelling of certain brain areas and their's neural emotional circuits through neurobiological phenomena, such as, the neuroplasticity of the prefrontal cortex and hippocampus, the key areas for learning and memory processes, as for modelling of the attachment schemes. This is followed by a concise description of cortical and subcortical brain structures, involving body's regulatory processes. We made an approach about how attachment schemas emerges through interaction between the different innate reflexes of the newborn and the maternal instincts, namely, through “gaze” or the read out of faces expression, in which Mother and Baby, they share among themselves huge amounts of emotional and social information. Finally, it is made a concise allusion about the consequences for a good-enough Attachment experience for the Baby, which is the emergence of a mental construct named as “Internalized Good-Mother” and the development of basic patterns for the future parental capabilities towards the attachment with the next generation.

Introdução

O presente trabalho irá debruçar-se sobre a natureza neurobiológica e neurodinâmica dos processos neuronais relacionados com os fenómenos de Vinculação que se observam nas crias de quase todas as espécies de animais desde os répteis, passando por muitas espécies de pássaros até aos mamíferos, sejam eles, inferiores ou superiores. Elas são disposições, instintos e comportamentos que se revelam desde uma idade muito precoce, logo após o nascimento. Estes fenómenos emergem de um modo natural e sem aparente aprendizagem sendo determinantes para o seu sucesso em termos de sobrevivência a curto prazo e condicionantes para as tarefas do seu desenvolvimento posterior como membros da geração seguinte de progenitores. O estudo dos fenómenos de cunhagem (“imprinting”) e de vinculação (“attachment”) os quais foram enunciados e estudados em crias de aves por biólogos e etologistas, tais como, Konrad Lorenz (1903-1989) ou Nicholaas Tinbergen (1907-1988).

A Origem do Conceito de Vinculação Humana

John Bowlby [1], médico, biólogo e psicanalista, interessou-se no estudo sobre as ligações entre mãe-criança, a importância do comportamento exploratório e o impacto da separação e da perda no desenvolvimento normal das crianças, ele realizou observações naturalísticas em crianças institucionalizadas em orfanatos. Entretanto ele tinha desenvolvido conceitos inter-relacionais muito importantes, tais como, as figuras de vinculação, a procura da proximidade ou a base segura. As suas observações levaram-no a afirmar que o comportamento das crianças era motivado pela sua necessidade premente de proximidade a uma figura primária durante toda a infância, pelo que qualquer perda ou negligência parentais, seriam de facto, um trauma ambiental grave e o principal fator contributivo para um crescimento e desenvolvimento patológicos [2][3]. As interações precoces entre a Mãe e o recém-nascido, elas iriam induzir nas mentes dos recém-nascidos, certos esquemas mentais (de Vinculação), os quais iriam determinar as reações subsequentes destas crianças em relação às suas Mães e às outras pessoas (estranhos). Entretanto, ele descreveu três tipos de comportamento: o ansioso/dependente, o cuidador compulsivo e o compulsivo auto-suficiente, como as tentativas para uma segurança no relacionamento com Pais inadequados. Estes três tipos de comportamentos seriam substituídos, mais tarde, pelo atual sistema de classificação desenvolvido por Mary Ainsworth e colaboradores [4] e mais tarde revisto por Mary Main e R. Goldwyn [5]. Estes últimos investigadores estabeleceram um modo de avaliar os estilos de Vinculação dos Pais através, não do estudo do seu comportamento de separação/reunião, mas sim, através do estudo o seu comportamento durante uma entrevista sobre a sua infância [5].

Estes esquemas de Vinculação não seriam mais do que memórias implícitas construídas sobre as vivências de segurança ou de perigo que os Bebés experienciam com seus cuidadores primários durante certos períodos sensíveis do Cérebro e que eles estariam na base de modelos internos de relacionamentos (seguros ou inseguros) e de outras estruturas mentais [6]. Estes modelos internos de relacionamento irão condicionar os modos de relacionamento que as crianças irão desenvolver quando elas estiverem em relação com as outras pessoas ou grupos.

Actualmente nós podemos considerar que estes modelos internos de relacionamentos (seguros ou inseguros) se organizam através de redes e de circuitos neuronais que estão conectados com os fenómenos conectados com o fenómeno da comunicação interpessoal.

Diversas linhas de investigação e modelos de compreensão desenvolvidos a partir de estudos, tanto em cérebros de animais, como em cérebros humanos, eles têm revelado a existência de múltiplas linhas de processamento cerebral de tipo sensorial, motor, cognitivo e emocional, os quais permitem apoiar a ideia de uma eventual Neurobiologia Interpessoal, um conceito bastante recente proposto por Louis Cozolino [7;8] coadjuvado pelos conceitos neuro-dinâmicos complementares vindos da Neurociência Social de R. Adolphs [9], da Neurociência Afetiva de J. Panksepp [10] e da Socio-Fisiologia de R. Gardner Jr. e H. M. Adler [11][12] que são *“emergentes campos de estudo que tentam fazer a ponte sobre as falhas que nós encontramos entre as ciências biológicas e as ciências sociais”* [6; pp.8.].

Para uma compreensão atual do que é a atividade cerebral, nós temos de partir de alguns pressupostos científicos:

1) a nossa experiência (humana) de Cérebro e de Mente é um processo unificado [13].

2) O Cérebro é um órgão de natureza bio-psico-social que funciona, tanto com programas fechados pré-estabelecidos, assim como, através de programas abertos em permanente construção e em contínua mudança funcionando dentro de uma permanente interação social com outros cérebros através de *“uma espécie de sinapse social”* [8].

3) O Cérebro humano é o *“maestro”* sobre tudo aquilo que diz respeito à regulação e à adaptação do nosso Corpo em interação permanente com os meios envolventes. Ele é o órgão mais flexível e aberto em relação à questão da sobrevivência e é o resultado de mudanças de padrões de organização derivados de uma longa e complexa linha de seleção e de evolução naturais, a que a nossa espécie biológica teve de lidar e ainda está a realizar.

Se bem que o cérebro humano é um órgão quase finalizado tanto em termos estruturais como em termos embriológicos, no momento do nascimento do bebé, aquele revela ainda uma enorme imaturidade funcional, fato que o torna

profundamente suscetível às influências externas, nomeadamente, aos cuidados parentais prolongados e às experiências resultantes de processos cognitivos e de afetivos significativos, os quais irão desencadear os processos de aprendizagem e cujos conhecimentos resultantes irão sendo depositados e guardados em diferentes camadas nas diversas memórias de curto e longo prazo, nas áreas implícitas e explícitas das memórias [7] (pp.127-130).

Todas estas experiências de interação com o meio envolvente vão provocar certas modificações na estrutura funcional do cérebro humano, através dos chamados fenómenos neuroplásticos que resultam em alterações em variados níveis das estruturas e dos conteúdos celulares (membrana, recetores, proteínas de transporte ou mesmo a nível do RNA e DNA celulares). Ao nível dos neurónios, estas alterações funcionais são promovidas por processos básicos e nucleares de comunicação e de modelação relacionados com os processos da vinculação e da regulação afetiva que ocorrem dentro das dinâmicas das interações em particular entre os cérebros dos bebés e dos cuidadores primários, numa causalidade bidirecional entre as estruturas neuronais e as experiências afetivas/cognitivas, em mudança contínua [14][15][16][17][18][19].

Na espécie humana, os recém-nascidos trazem um conjunto de reflexos e de programas pré-estabelecidos que lhes permitem sobreviver aos primeiros desafios, nomeadamente, na regulação da temperatura corporal, na satisfação da sede e da fome ou ainda no concernente às suas enormes necessidades de contato e calor humanos e a que se seguem para funcionamento outros sistemas: de interação e de comunicação, nomeadamente, de predição e de antecipação de erros ou na comunicação de mensagens não-conscientes transmitidas através da postura, da expressão facial, do olhar, da dilatação pupilar e mesmo através do corar [20].

Após o nascimento, o bebé estabelece um profundo e permanente diálogo entre o seu meio interno e o meio ambiente envolvente em circunstância de uma enorme imaturidade das áreas corticais, em particular, do córtex frontal, a área mais envolvida nas funções de controlo do reconhecimento e de inibição social mas que possui um enorme potencial para o desenvolvimento e para a complexidade interpessoal. Tudo isto vai implicar uma maior e mais prolongada dependência de cuidados parentais por parte dos nossos cuidadores primários.

Entretanto ao nível das redes de acesso corticais, elas irão tornar-se cada vez mais complexas através dos mecanismos da aprendizagem e do aumento das diferentes memórias em paralelo com uma cada vez maior capacidade de regulação e de inibição de toda a espécie de impulsos, em particular, os impulsos sexuais e os impulsos agressivos, em contraponto, com os de conservação. Esta inibição pulsional irá aumentar as capacidades de atenção e de concentração mental e o maximizar a

plasticidade das redes neuronais que irão suportar as funções superiores da cognição, da contemplação e da empatia.

Simultaneamente dá-se o início a uma clara especialização inter-hemisférica na qual o aumento e a complexidade das capacidades semânticas estão associadas mais ao hemisfério esquerdo enquanto o processo referente às redes emocionais e aos circuitos somáticos estão mais sobre o hemisfério direito. Estas últimas redes neuronais do hemisfério direito estão dirigidas preferencialmente para as áreas medianas dos lobos frontais, aonde elas estabelecem profundas ligações com as estruturas básicas da vinculação e da regulação emocional.

A Sintonização e a Reciprocidade

Os processos de Vinculação que se estabelecem entre os recém-nascidos e os seus cuidadores primários ocorrem através da sintonização e da ressonância emocionais e através da reciprocidade de respostas que vai ocorrendo entre ambos, reveladas por certos fenómenos, tais como, reconhecimento mútuo, o “pegar-largar”, etc. [17] [21] [22].

Estas sincronias/assincronias que ocorrem entre os Cérebros do bebé e do cuidador primário, elas irão estruturar no Infante, inúmeros processos de auto-regulação emocional precoce. Aliás, a *“sintonização emocional mãe-filho durante o 1º ano de vida é preditiva para o autocontrolo da criança aos 2 anos de idade, controlando as questões do temperamento, do nível de inteligência (QI) e o estilo maternal”* [23].

As vivências combinadas de sensações de segurança interna e da experiência de libertadora das ansiedades e das excitações geradas através do processo da Vinculação, elas serão quem irá fornecer o fundo afetivo para as experiências de vitalidade e de expressão espontânea do verdadeiro Self do bebé.

Esta sintonização apropriada á fase de crescimento vai maximizar as possibilidades do crescimento cerebral, a coerência das redes neuronais para além de uma vinculação segura. Segundo Allan N. Schore [21] o que se passa: *“durante os primeiros 2 anos de vida é essencialmente orientado pela sintonização entre os hemisférios direitos de cuidador parental e da criança”* ou *“é através desta conexão que ocorre uma sinapse social em que o inconsciente da mãe é transferido para o inconsciente da criança”* [8] (p.182). Neste inconsciente materno desenvolve-se uma capacidade de ressonância com os estadios internos do seu bebé e uma capacidade de tradução das suas sensações em palavras, o que o irá ajudar, mais tarde, a capacidade maior ou menor da criança em associar as suas sensações com as palavras.

Aliás, as mães revelam durante os últimos meses de gravidez, umas mais que outras, um certo estado mental caracterizado por alguma apreensão em relação ao seu futuro bebê. Segundo as observações realizadas por Donald Winnicott [24]: *“as mães continuam nesse estado de alguma regressão mental durante vários meses após elas terem dado à luz”*. Este estado mental de apreensão é o que permite uma melhor experiência por parte da mãe dos estados viscerais e emocionais da criança, a fim de se conseguir uma sintonização através de modos de comunicação primitivos: *“Trata-se de um estado de regressivo que lhe permite emprestar a sua capacidade de traduzir estados corporais em palavras e ações que são calmantes para a criança”* [8] (p.182).

Alguns Dados Neurobiológicos

Na arquitetura única de cada cérebro humano encontra-se *“refletido, a nossa história evolucionária, as gerações que precederam ao nosso nascimento, a nossa relação única com os nossos Pais”* [25]. As experiências precoces de ligação essencialmente, através das comunicações não-verbais e dos padrões de resposta dos Pais às necessidades básicas dos recém-nascidos. Elas irão modelar as percepções do bebê sobre o Mundo e sobre o seu próprio sentido de Self.

Diversas investigações recentes em Biologia Molecular têm oferecido dados que permitem uma nova visão sobre os mecanismos dos efeitos das experiências de vida precoces na expressão genética, isto é, como as experiências precoces desencadeiam a expressão dos genes que guiam o desenvolvimento dos nossos cérebros em certas trajetórias de adaptação, em especial, as relações entre o comportamento maternal e a construção dos cérebros infantis.

Atualmente sabe-se como os genes servem de guia para a estruturação-base dos núcleos, das áreas e de outros componentes das redes cerebrais, orquestrando uma transcrição genética numa continuada modelação e determinando o desencadear dos *“períodos sensíveis”*, isto é, tornar a experiência em *“hardware”* dos nossos cérebros [16].

Em investigações em sujeitos humanos que terão sofrido de situações graves e precoces de privação materna através da separação ou depressão maternas, os dados obtidos foram similares mas muito mais complexos àqueles obtidos com outros animais mamíferos, pois também *“resultaram numa diminuição do funcionamento cerebral, em maiores níveis de ansiedade e em maiores dificuldades numa vinculação subsequente”* [26] [27] e os *“baixos níveis de cuidados maternos se correlacionavam com comportamentos mais receosos, menos positivos, menos atenção positiva e uma ativação cerebral do lobo frontal com um desvio mais para o lado direito e todos estes dados eram correlacionáveis com níveis mais elevados de estresse e excitação”* [28].

Recentemente ocorreu um excitante volta-face nestes dados, pois foi apurado que as intervenções biológicas e os ambientes físicos e sociais enriquecidos podiam reverter os efeitos dos baixos níveis de atenção materna e da privação precoce sobre as atividades do eixo ACHT e nos comportamentos [29][30][31] e que o estresse crónico ou trauma durante a adolescência ou na idade adulta *“podem reverter os efeitos positivos dos elevados níveis de atenção nas fases precoces da vida, pois podem modelar o cérebro de modo a ele se assemelhe um que privado precocemente por falta de atenção materna”* [32].

Estas evidências sobre o impacto dos cuidados precoces e posteriores dos cuidadores primários e parentais, na modelação e formatação de certos aspetos do cérebro social e dos seus circuitos emocionais, levam-nos acreditar pelo menos os circuitos que mantêm uma plasticidade muito dependente das experiências ao longo da vida, dizem respeito aos relacionamentos íntimos [3][33]. Esta plasticidade dependente da experiência tem sido localizada em muitas áreas cerebrais, em particular, no córtex pré-frontal e no hipocampo [34]. Pensa-se que estas estruturas sejam centrais para aprendizagem e para os processos de memorização e tal como áreas-chave na formatação dos esquemas de Vinculação.

Os Sistemas e as Estruturas Corticais E Subcorticais do Cérebro Social

As estruturas corticais implicadas no Cérebro Social são, essencialmente, o córtex pré-frontal orbital mediano (CPFOM), os córtices somato-sensórios, a ínsula e o córtex cingulado, estas duas últimas áreas, estão enterradas entre as dobras do córtex mais recente, sendo mais primitivas em termos evolucionários. Elas são consideradas por certos neuroanatomistas como se fossem um só sistema funcional: o cérebro anterior basal [35].

O córtex pré-frontal orbital mediano situa-se no ápex do sistema límbico, uma zona de convergência para a informação plurisensorial, somática e emocional encontrando-se na mais perfeita posição para sintetizar a informação provinda dos mundos interno e externo. Este córtex tem um papel fundamental no controlo e inibição das funções autonómicas contribuindo de modo muito significativo para a organização do comportamento e da regulação afetiva [36].

O córtex pré-frontal orbital mediano faz a tradução dos valores de reforço positivo ou de punição que provêm da complexa informação social, isto é, controla as expressões faciais, as posturas e o contacto visual, as quais revelam a parte significativa da informação que está associada com as nossas emoções e ainda organiza os esquemas de vinculação [36][37][38]. O córtex pré-frontal orbital mediano *“também*

coordena a ativação e o balanço entre os ramos simpático e parassimpático do sistema nervoso autónomo” [39][40].

Os córtices somato-sensórios estão localizados ao longo da frente dos lobos parietais e processam a informação sobre as experiências corporais. Eles assentam junto ao gyrus central e estão envolvidos pela dobra da fissura silviana, a qual divide o lobo parietal do lobo frontal. Tal como, noutras estruturas referidas anteriormente, estes córtices somato-sensórios contêm múltiplas representações de partes do corpo e organizam a nossa experiência em termos de tato, temperatura, dor, posição das articulações e ainda o nosso estado visceral. Estes diferentes fluxos de processamento combinam-se para criar as nossas experiências subjetivas sobre selfs corporais. Os córtices somato-sensórios também participam naquilo que António Damásio designou de *“intuição ou sensações de fundo (“gut feelings”) através da ativação das memórias implícitas relacionadas com as nossas experiências e que nos ajudam a tomar decisões que são guiadas pelas sensações”* [41] ou através dos mapas neuronais em que *“os nossos corpos tornam-se modelos para a nossa compreensão e como empatizamos com os Outros”* [42].

O córtex cingulado é *“uma primitiva zona de associação de informação visceral, motora, táctil autonómica e emocional que começa a participar na atividade cerebral durante o 2º mês de vida”* [43]. Ele está implicado nos comportamentos maternos ou parentais que envolvam tendências para o brincar ou para as vocalizações envolvendo comunicações entre predador e presa, entre potenciais companheiros ou entre a díade mãe-filho [44].

Segundo J. K. Rilling e colaboradores [45] e corroborado por B. A. Vogt [46]: *“comportamentos ressonantes e de cuidados parentais foram possíveis através do córtex cingulado, sendo um importante componente da infraestrutura neuronal para a cooperação social e a empatia”*. Na parte anterior do córtex cingulado existem uns certos neurónios, em forma de fuso, as chamadas *células de Von Economo*, as quais surgem somente após o nascimento e que são experiência-dependentes. Segundo Cohen e colaboradores [47], o desenvolvimento e a organização destas *células de Von Economo* *“são influenciados negativamente pela negligência parental precoce, pelo estresse e pelo trauma, resultando em deficits cognitivos permanentes e o funcionamento emocional pode estar baseado na construção correta destas estruturas”* [47].

Quanto à Ínsula como sendo o *“córtex de integração límbico”*, ela é descrita assim *“por causa das suas conexões massivas com todas as estruturas límbicas e as suas ligações que enviam sinais para os lobos temporais, parietais e frontais”* [48]. A Ínsula permite que o *“cérebro possa conectar os estados corporais primitivos com as vivências e a expressão da consciência do corpo, da emoção e do comportamento”* [49] [50] e sequencialmente, em conjunto, com o cíngulo anterior, ambas estruturas

nucleares vão *“permitir estar-se ciente sobre o que acontece dentro dos nossos corpos e para nós refletirmos sobre as nossas experiências emocionais”* [51][52]. Investigações bastante recentes deram conta do envolvimento da Ínsula na *“mediação de uma gama de emoções que vão do nojo ao amor”* [53] [54].

Tabela 1

As Estruturas e os Sistemas do Cérebro Social

Quanto às estruturas subcorticais do Cérebro Social, são as seguintes: a Amígdala, o Hipocampo e o Hipotálamo.

A Amígdala é um órgão primário da avaliação que funciona em colaboração íntima e é inibida pelo córtex pré-frontal orbital mediano (CPFOM) que é um órgão primário da avaliação o qual: *“monitoriza todos os sinais de segurança e de perigo e medeia a resposta de luta-fuga via o sistema nervoso autónomo”* [55][56][57].

Em ambos os lados do cérebro, nós encontramos o Hipocampo numa área de junção entre o Córtex e o Sistema Límbico e em conjugação com as suas estruturas adjacentes: o giro do Hipocampo e o giro dentado. Estas últimas estruturas são *“responsáveis pela organização das memórias e pelas aprendizagens espaciais, sequenciais e emocionais”* [58] [59]. O Hipocampo floresce muito mais tarde e continua a sua maturação até ao início da idade adulta, em simultâneo, com as conexões que vão estabelecendo com o córtex pré-frontal lateral direito do qual depende em parte significativa [60]. Aliás, a nossa falta de memórias conscientes sobre as fases iniciais da primeira infância, conhecida como amnésia infantil, é provavelmente devida ao lento desenvolvimento do hipocampo após o nascimento [61] [62] [63].

Depois encontramos no centro do Cérebro, situado por baixo do Tálamo, e a meio caminho entre o Córtex e o Tronco Cerebral: o Hipotálamo com extensas e complexas conexões com os Lobos Frontais, o Sistema Límbico e o Tronco Cerebral. A sua inclusão nas estruturas do Cérebro Social deve-se ao seu papel, entre muitos outros, ser o tradutor das experiências conscientes e inconscientes em processos corporais, para além dele estar implicado na regulação da temperatura corporal, da fome e da sede, assim como, da regulação dos comportamentos sexuais e da agressividade.

Os Sistemas Sensórios, Motóricos e Afetivos

Os sistemas sensórios, motores e afectivos distribuem-se por diversas áreas, tais como, por exemplo, pelos lobos temporais aonde os nossos sentidos são integrados, organizados e combinados com os impulsos primitivos e com a significância emocional numa articulação “vertical” que atravessa os três níveis do cérebro tri-uno de Paul MacLean [64] [65]. Um exemplo disto, é o sistema de reconhecimento de faces e de leitura das expressões faciais, o qual se processa através de uma ativação e controlo das redes neuronais vinda “*de cima-para-baixo*” (“top-down networks”) em que as células envolvidas “*na leitura e na identificação de expressões faciais estão localizadas em áreas adjacentes aos lobos temporais*” [66] e a área associada à identificação das faces situa-se na “*área fusiforme da face no lobo occipital*” [67]. Além disso, estas áreas estão interconectadas com outros “clusters” de células responsáveis pelo olhar direto, pelas posturas corporais e pelas expressões faciais, os blocos básicos para a construção da informação visual [68].

Nas regiões das porções anteriores (frontais) do Sulco Temporal Superior (STS), nós encontramos atividade cerebral que vai integrando as informações sobre variados aspetos da mesma pessoa/objeto (forma, localização e movimento) e que permite a identificação dos “Outros” a partir de diferentes ângulos, locais ou mesmo enquanto as pessoas estão em movimento [69]. Neste Sulco Temporal Superior (STS) também aparecem uns tais neurónios de espelhamento (“*mirror-neurons*”), os quais são ativados, quando nós testemunhamos os “Outros” a envolverem-se em comportamentos e em ações, em particular, naquelas em que nós também nos pretendemos envolver [70] [71]. Este tipo de neurónios de espelhamento, também foram encontrados na área de Broca. Pensa-se que eles possam estar implicados “*na imitação, na aprendizagem e na expressão da linguagem*” [70] fazendo a ponte entre a percepção e o movimento e promovendo uma ligação entre o observado com o observador através da conexão visual e a experiência motórica [72]. Segundo N. S. Wolf e colaboradores [73] estes neurónios especializados estão implicados na promoção da ressonância emocional, da sintonização empática e da compreensão mútua.

Aliás, os comportamentos ressonantes estão baseados nos sistemas de espelhamento, sendo eles, respostas de imitação reflexiva que nós realizamos quando nós interagimos com os “Outros”. Aliás, foi proposta a hipótese que os sistemas de espelhamento e os comportamentos ressonantes podem fornecer a experiência víscero-emocional que nos vai permitir pensarmos e sentirmos aquilo que “Outro” possa estar a experienciar, dando-nos a ilusão de nós estarmos a “conhecer os Outros” a partir de dentro para fora.

Os Sistemas Regulatórios do Corpo

Os sistemas regulatórios do corpo estão envolvidos na manutenção dos processos homeostáticos e com o balanço das respostas, entre a aproximação e a evitação, entre a excitação e a inibição ou ainda entre as respostas de luta e de fuga. Também estes sistemas controlam o metabolismo, a excitação geral e o funcionamento imunológico, aliás, nós regulamos os nossos estados biológicos através destes sistemas de modo automático e involuntário. Os sistemas regulatórios do corpo melhor estudados e descritos são os sistemas regulatórios do estresse, do medo, do envolvimento social e da motivação social.

Os Sistemas Regulatórios do Estresse, do Medo, do Envolvimento Social e da Motivação Social

Os Sistemas Regulatórios do Estresse organizam-se em torno do eixo adreno-cortico-hipotalâmico (ACHT), os quais regulam as hormonas envolvidas nas respostas do corpo às situações de estresse e a outras ameaças. Os estresses prolongados resultam normalmente em estragos e em falhas nos sistemas regulatórios. Os efeitos prolongados das privações parentais, as falhas nas vinculações e o trauma precoce, são todos eles, mediados através do eixo adreno-cortico-hipotalâmico (ACHT). Por exemplo, quando nós sentimos uma reação de medo, a nossa amígdala é ativada e ela alerta diversos centros que irão desencadear uma resposta de luta-fuga, sendo que as reações de ansiedade, de agitação e de pânico, resultam de uma ativação do ramo simpático do sistema nervoso autónomo (SNA).

O Sistema de Envolvimento Social é fundamentalmente constituído pelos circuitos adjacentes ao 10º par craniano ou nervo vago, também conhecido por sistema nervoso autónomo (SNA). Trata-se de um complexo sistema de comunicação entre o cérebro e múltiplos pontos no corpo (coração, pulmões, garganta e sistema digestivo) com as vias aferentes ou sensoriais e as vias eferentes ou motoras, as quais fazem a regulação homeostática e a manutenção ótima da saúde física e o bem-estar emocional [74]. Na ausência de uma estimulação externa, este sistema vagal vai estimulando a digestão, o crescimento corporal e a comunicação social, no entanto quando surge algum desafio externo a atividade vagal vai diminuir e o ramo simpático do SNA passa a estar estimulado, promovendo então um aumento do gasto da energia corporal e a possibilidade de uma resposta de luta ou fuga.

Este sistema vagal controla os músculos da face da boca e da garganta, primariamente envolvidos na comunicação e liga-os com a autoconsciência e com o controlo dos estados internos, coordenando os processos emocionais e cognitivos necessários para o manejo dos relacionamentos humanos. Durante as trocas

emocionais interpessoais, o sistema vagal está envolvido na manutenção da continuidade da interação através da modulação das respostas emocionais. A sintonização necessita deste travão vagal para ir regulando os afetos que vão emergindo e aparecendo, todos eles dependentes da qualidade dos relacionamentos vinculares da infância precoce.

O Sistema de Motivação Social

E.E. Nelson e J. Panksepp [75] propuseram a existência de um Sistema de motivação Social modulado pelas seguintes neuro-hormonas: pela oxitocina e pela vasopressina, pelas endorfinas endógenas e ainda por outras substâncias neuro-químicas relacionadas com o reforço, a redução da dor física e as sensações de bem-estar. Este sistema de motivação social estende-se para a amígdala, para o cíngulo anterior e para córtex pré-frontal orbital mediano exatamente nos mesmos circuitos e com as mesmas neuro-hormonas que julgam estar na regulação da Vinculação, do Acasalamento, da Empatia e do Comportamento Altruísta [76][77].

Nesse mesmo ano de 1998, Helen Fisher [78] terá sugerido um outro Sistema de Motivação Social, bastante similar ao anterior, o qual estaria dividido em três subsistemas ou circuitos, a saber: 1) Um subsistema envolvendo o Vínculo e a Vinculação e que seriam regulados pela vasopressina e pela oxitocina; 2) um outro subsistema, o Circuito da Atração Física regulado pela dopamina e ainda por outras catecolaminas e 3) Um terceiro subsistema, o Circuito do Impulso Sexual regulado pelas hormonas sexuais, os androgénios e os estrogénios.

Um outro aspeto da vinculação que surge tanto na criança, como no adulto, é o desencadear da ansiedade de separação que se revela de modo intenso e algo doloroso, em particular, nas pessoas com estilos de vinculação ou inseguros ou preocupados e em quadros clínicos nos indivíduos com perturbação de Estado-Limite (“*Borderline*”) da Personalidade. Segundo Jaak Panksepp [10] isto será provocado pela ativação de um outro sistema operacional emocional o chamado de sistema de pânico (“*PANIC*”) cujas vias desenrolam-se também a partir do giro cingulato anterior, conectando-se com os núcleos hipotálamos e talâmicos, a área tegmento-ventral e a área cinzenta periaquedutal do tronco cerebral [10], sendo frenado pelos efeitos da oxitocina e da prolactina que aliviam a reação de separação (“*separation distress*”), tal como, as endorfinas e os narcóticos exógenos (heroína) o fazem com doses mínimas.

A Emergência da Vinculação

Todos os recém-nascidos vêm equipados com um conjunto de reflexos inatos, cerca de 20 reflexos involuntários, todos claramente dedicados à obtenção de cuidados parentais: a apreensão palmar automática, o reflexo de Moro, o choro, a

procura do olhar dos cuidadores, as reações automáticas ao toque, as respostas faciais automáticas os quais pretendem melhorar as possibilidades de sobrevivência do recém-nascido e permitindo aos recém-nascidos serem mais rapidamente integrados através dos seus cuidadores primários cuja finalidade é o desencadear dos instintos maternos das suas progenitoras e para que haja um maior contacto visual e um prolongamento do contacto físico com a sua cuidadora principal aumentando assim as suas possibilidades de sobrevivência.

As mães reconhecem o seu recém-nascido pelo cheiro após terem tido pelo menos uma hora de contacto. Elas reconhecem o choro do seu recém-nascido ao fim do primeiro de vida dele. Por seu lado, os bebés reconhecem o cheiro do corpo da Mãe, do leite materno, e o cheiro do mamilo materno quase imediatamente e ao fim de algumas horas, eles reconhecem e distinguem as caras mais familiares.

Muito antes do nascimento, o feto e a mãe envolvem-se num processo complexo e recíproco de interações, através do ambiente bioquímico da placenta e do líquido amniótico, em algo semelhante a uma comunicação muito básica e primitiva, não sendo mais do que movimentos, toques ou mesmo sons [21].

Nas primeiras horas de vida, os recém-nascidos abrem as suas boquinhas e projetam as suas línguas a imitarem os adultos. Às 36 horas de vida, eles já são capazes de discriminar as faces humanas das não humanas, das conhecidas das não conhecidas, assim como, as diferentes expressões faciais, por exemplo, de alegria, tristeza ou surpresa [79].

A criança e a mãe entram num encantamento mútuo através da troca de olhares, ligando os seus corações e cérebros numa ligação profunda e de tipo fusional enquanto o bebé depender dela por motivos nutricionais e emocionais [80].

Entretanto desencadeia-se uma sequência de eventos bioquímicos, através desta interação mãe-bebé, aonde é estimulada a secreção da oxitocina, da prolactina, das endorfinas e da dopamina, resultando em sensações agradáveis, positivas e de reforço (*"rewarding"*) para Jaak Pansepp (1998) [10] e também para Helen Fisher (2004) *"estes processos irão estimular a ativação neuronal e a estruturação da maturação do cérebro enquanto se vão modelando os circuitos da vinculação"* [81].

Gregory Bateson (1972) ao examinar as proto conversações bidirecionais entre a mãe e o seu bebé, este antropólogo demonstrou que os infantes tinham muito mais influência sobre as suas mães do que se suponha anteriormente, pois o bebé não reagia simplesmente à sua mãe, mas de um modo instintivo, ele tentava afetar ou influenciar os afetos, os sentimentos e os comportamentos da sua mãe [82] e tal como, mais tarde escreveu C. Trevarthen escreveu: *"a mãe e o bebé ajustam, entre si, sons, gestos, movimentos e emoções num dueto lírico"* [83].

Entretanto os olhos dos bebês são um ponto primário de orientação e jogam um papel significativo na ligação e na comunicação social e o Olhar pode ter um papel muito importante na determinação da natureza dos sinais provindos das outras pessoas: se é um sinal de segurança ou um sinal de perigosidade. Aprender a linguagem dos Olhares fornece-nos muita informação valiosa sobre o ambiente que nos rodeia e sobre o que os “Outros” poderão estar a pensar. Nós sabemos que existe uma profunda ligação entre os olhos, o sistema visual e os sistemas emocionais, trata-se do que se passa quando nós observamos, o prazer de um bebê, ao jogar ao “*aparece-desaparece*” sempre acompanhado por sorrisos e risos espontâneos do bebê, fazendo surgir sensações de prazer em ambos intervenientes, sempre que ocorre o reencontro de ambos os olhares [84] [85].

Durante a infância, este Olhar mútuo entre cuidador e bebê é o mecanismo primário para a promoção do crescimento e organização cerebrais. Na sua exploração do meio envolvente, os infantes conferem, de modo regular, as expressões nas faces de seus cuidadores: quando este exprime tranquilidade, a criança sente-se confiante em continuar a sua exploração, mas se ele observar algum sinal de receio ou de medo no cuidador, o bebê irá procurar desde logo, a proximidade àquele e reduzindo a sua exploração do meio envolvente. Ao uso do Olhar e da expressão facial para encorajar ou para inibir as atividades entre as crianças muito pequenas designa-se de Referência Social [85].

O Olhar é uma das características mais específicas da nossa espécie, pois ele revela o maior contraste entre a íris e a esclerótica em comparação com outras espécies de mamíferos. O Olhar fornece imensa informação emocional e social, pois ele “*participa na regulação das nossas interações com os outros, na expressão de intimidade ou de ameaça, no exercício do controlo social e na facilitação da coordenação e da cooperação entre as pessoas*” [84] [87]. A dilatação da pupila (através dos músculos dilatadores radiais por estimulação simpática) responde “*tanto a situações de cariz positivo como negativo; as emoções positivas e ainda, à atração sexual*” [88].

Quanto à leitura das expressões da face, a mais estudada é a expressão do Corar, que é única da espécie humana que se manifesta quando “*nós estamos conscientes de que “Outros” nos reconhecem*” [20] ou sempre que ocorrem uma das seguintes quatro situações sociais: 1) *Quando a nossa identidade social está ameaçada*; 2) *Quando nós estamos a ser escrutinados*; 3) *Quando nós estamos a ser bajulados*; 4) *Quando nós dizemos que nós estamos a corar mesmo que não o estejamos* [89].

Finalmente sabemos que existe uma profunda ligação entre os olhos, o sistema visual e os sistemas emocionais, é o que se passa com o prazer revelado pelo bebê quando ele joga ao “*aparece-desaparece*” o qual é sempre acompanhado por sorrisos risos espontâneos expressões de prazer sentido por ambos intervenientes e sempre que ocorre o reencontro de olhares entre ele e o seu cuidador.

Discussão e Conclusões:

Este trabalho de revisão sobre a abordagem neuro-biológica e neuro-dinâmica da Vinculação não fica esgotado pois ainda existem mais fenômenos associados, nomeadamente, os da sintonização/ressonância ou do espelhamento., etc. e uma abordagem deste tipo implica a apresentação de mais dados e conhecimentos a diferentes níveis epistemológicos, o que é deveras uma tarefa difícil e de enorme complexidade.

Este processo de vinculação ocorre na maioria dos seres biológicos complexos e é de enorme importância para a sobrevivência e o sucesso de todos seres humanos, tanto em termos de um corpo como na emergência de um aparelho mental ou mente.

De acordo com os conhecimentos atuais, pode-se afirmar que o cérebro do bebé encontra-se num estado de enorme imaturidade e com um enorme potencial de desenvolvimento, de transformação e de complexização através do crescimento e multiplicação das sinapses ou do seu desbaste neuronal (“pruning”) ou através da ativação ou da morte celular (“apoptosis”), que são fenômenos mais acentuados, em certos momentos particulares os chamados de “períodos sensíveis”.

À nascença, esta imaturidade cerebral e física, nos seres humanos, vai impor uma prolongada dependência dos “Outros”, pelo que nós tivemos de desenvolver apurados sistemas de predição e de comunicação, para além deste apurado sistema da vinculação que se apoia nas experiências precoces de ligação (“bonding”) responsáveis pelo reforço das redes neuronais das estruturas cerebrais que estão atribuídas à dimensão social do funcionamento do Cérebro (Cérebro Social) e que estão correlacionadas com dimensões psíquicas que estão na base da construção de um Self autónomo e completo.

O próprio recém-nascido vem apetrechado com um conjunto de instintos e reflexos inatos que lhe permitem ser tão participativo, como é a sua Mãe neste processo de interação que é o processo de vinculação e aonde a atuação do bebé é reforçada por mecanismos emocionais primitivos.

Quanto às consequências de uma boa vinculação, nós podemos afirmar que ela é a fonte de um forte sentimento de segurança interna e de uma auto estima saudável para além de contribuir para uma maior resiliência e saúde mentais, assim como, para uma boa e autónoma regulação da emocionalidade (regulação afetiva), que são as bases para a construção e o desenvolvimento de um verdadeiro Self [7] [24].

Bibliografia:

1. Bowlby, J. (1969/1999). *Attachment*. In Attachment and Loss (Vol.1). (Ed.) Basic Books, New-York.
2. Bowlby, J. (1973). Separation: Anxiety & Anger. In Attachment and Loss (Vol.2). (International Psycho-Analytical Library nº 109), Ed Hogarth Press, London.
3. Bowlby, J. (1988). *A secure base: Clinical applications of attachment theory*. (Ed.) Routledge, London.
4. Ainsworth, M.D.S., Blehar, M.C., Waters, E., e Wall, S. (1978). *Patterns of attachment: A psychological study of a strange situation*. (Ed.) Erlbaum, Hillsdale:New Jersey, USA.
5. Main, M. e Goldwyn, R. (1990). *Adult attachment rating and classification system*. In M. Main (ed.). A typology of Human Attachment Organization Assessed in Discourse, Drawings and Interviews. Cambridge University Press, New York.
6. Sroufe, L.A. e Fleeson, J. (1986). Attachment the construction of relationships. In *Relationships and Development*, (ed.) Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum, 511-71.
7. Cozolino, L. (2006). *Neuroscience of Human Relationships – Attachment and the Developing of the Social Brain*. (Ed.) W.W. Norton e Company Inc., New York.
8. Cozolino, L. (2010). *The Neuroscience of Psychotherapy – Healing the Social Brain*. (Ed.) W. W. Norton e Company Inc., New York.
9. Adolphs, R. (2003). Cognitive neuroscience of human social behavior. *Nature Reviews Neuroscience*, Vol. 4, 165-178.
10. Panksepp J. (1998). *Affective Neuroscience*. In Series Affective Science, (Ed.) Oxford University Press New-York, London.
11. Gardner, Jr. R. (1997). Socio-physiology as the basic science of psychiatry. *Theoretical Medicine*, Vol. 18, 4, 355-365.
12. Adler, H.M. (2002).The socio-physiology of caring in the doctor-patient relationship. *Journal of General Medicine*, Vol. 17, 11, 883-890.
13. Cobb, S. (1944). *Foundations of neuropsychiatry*. (Ed.) Williams e Wilkins, Baltimore.
14. Chiron, C., Jambaque, I., Nabbout, R., Lounes, R., Syrota, A. e Dulac, O. (1997). The bright brain is dominant in human infants. *Brain*, 120, 1057-1065.
15. Thacter, R.W., Walker, R.A, & Guidice, S. (1987). Human cerebral hemispheres develop at different rates and ages. *Science*, 236, 1110-1113.
16. Bornstein, M.H. (1989). Sensitive Periods in development: Structural characteristics and causal interpretations. *Psychological Bulletin*, 105, 179-197.
17. Schore, A.N. (1994). *Affect regulation and origin of the self: the neurobiology of emotional development*. (Ed.) Erlbaum, Hillsdale, New Jersey: USA.
19. Black, J.E. (1998). How a child builds its brain: Some lessons from animal studies of neural plasticity. *Preventive Medicine*, 27, 168-171.
20. Crozier, W.R. (2004). Self Consciousness, exposure, and blush. *Journal for Theory of Social Behavior*, 34, 1-17.
21. Schore, A.N. (2000). Attachment and the regulation of the right brain. *Attachment and Human Development*, 2, 23-47.
22. Schore, J. e Schore, A. (2008). Modern attachment theory: the central role of affect regulation in development and treatment. *Clinical Social work Journal*, 36, 9-20.

23. Feldman, R., Greenbaum, C.W. e Yirmiya, N. (1999). Mother-infant affect synchrony as an antecedent of emergence of self control. *Development Psychology*, 35, 223-231.
24. Winnicott, D. W. (1963). From dependence to independence in the development of the individual. In *Maturation processes and the facilitation environment: studies in the theory of emotional development*, (Ed.) International Universities Press, New-York, 83-99.
25. Eisenberg, L. (1995). The social construction of the human brain. *American Journal of Psychiatry*, 152,1563-1575.
26. Brennan, P.A., Pargas, R., Walker, E.F., Green, P., Newport, D.J. e Stowe Z. (2008). Maternal depression and infant cortisol: Influences of timing, co-morbidity and treatment. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 49, 1099-1107.
27. Tyrka, A.R., Wier, L., Price, L.H., Ross, N. Anderson, G.M., Wilkinson, C.W. e colab., (2008). Childhood parental loss and adult hypothalamic-pituitary-adrenal function. *Biological Psychiatry*, 63, 1147-1154.
28. Hane, A. e Fox, N. (2006). Ordinary variations in maternal care-giving influence human infants' stress reactivity. *Psychological Science*, 17, 690-694.
29. Bredy, T. Zhang, T., Grant R., Dioro, J. e Meaney, M. (2004). Peripubertal environmental enrichment reverses the effects of maternal care on hippocampal development and glutamate receptor subunit expression. *European Journal of Neuroscience*, 20(5), p.1355-1362.
30. Francis, D., Diorio, J. Plotsky, P. e Meaney, M. (2002). Environmental enrichment reverses the effects of maternal separation on stress reactivity. *Journal of Neuroscience*, 22, 7840-7843.
31. Szyf, M. Weaver, I.C.G., Champagne, F.A., Dioro, J. e Meaney, M.J. (2005). Maternal programming of steroid receptor expression and phenotype through DNA methylation in the rat. *Frontiers in Neuroendocrinology*, 26, 139-162.
32. Ladd, C., Thirivikraman, K., Hout, R. e Plotsky, P. (2005). Differential neuro-endocrine responses to chronic variable stress in adult Long Evans rats exposed to handling-maternal separation as neonates. *Psychoneuroendocrinology*, 30, 520-533.
33. Davidson, R.J. (2000). Affective style, psychopathology and resilience: Brain mechanisms and plasticity. *American Psychologist*, 55, p.1196-1214.
34. Kolb, B. e Gibb, R. (2002). Frontal lobe plasticity and behavior. *Annual Review of Psychology*, 49, 43-64.
35. Critchley, H.D., Wiens, S. Rothstein, P., Ohman, A. e Dolan, R.J. (2004). Neural systems supporting interoceptive awareness. *Nature Neuroscience*, 7, 189-195.
36. Zald, D.H. e Kim, S.W., The orbito-frontal cortex. In S.P. Salloway, P.F. Malloy, e J.D. Duffy (Eds.), *The frontal lobes and neuropsychiatric illness*. (Ed.) American Psychiatric Press, Washington:DC, 2001, 33-69. .
37. O'Doherty, J., Kringelbach, M.L., Rolls, E.T., Hornak, J. e Andrews, C. (2001). Abstract reward and punishment representations in the human orbitofrontal cortex. *Nature Neuroscience*, 4, 95-102.
38. Tremblay, L. e Schultz, W. (1999). Relative reward preference in primate orbito-frontal cortex. *Nature*, 398, p.704-708.
39. Hariri, A.R., Bookheimer, S.Y. & Mazziotta, J.C. (2000). Modulating emotional responses: Effects of a neocortical network on the limbic system. *NeuroReport*, 11(1), 43-48.
40. Price, J.L., Carmichael, S.T. e Drevets, W.C. (1996). Networks related to the orbital and medial prefrontal cortex, a substrate for emotional behavior? *Progress in Brain Research*, 107, 523-536.

41. Damásio, A., *O Erro de Descartes – Emoção, Razão e Cérebro Humano*. Coleção Fórum da Ciência nº 29, (Ed.) Publicações Europa – América, Lisboa, 1995.
42. Damásio, A., Grabowski, T.J., Bechara, A. Damásio H., Ponto, L.L.B. e colab. (2000). Sub-cortical and cortical brain activity during the feeling Self-generated emotions. *Nature Neuroscience*, 3, 1049-1056.
43. Kennard, M.A. (1955). The cingulate gyrus in relation to consciousness. *Journal of Nervous and Mental Disease*, 121, 34-39.
44. MacLean, P.D. (1985). Brain evolution relating to family, play, and the separation call. *Archives of General Psychiatry*, 42, 405-417.
45. Rilling, J.K., Gutman, D.A., Zeh, T.R., Panoni, G. Berns, G.S. e Kilts, C.D. (2002). A neural basis for social cooperation. *Neuron*, 35, 395-405.
46. Vogt, B.A. (2005). Pain and emotion interactions in sub-regions of the cingulated gyrus. *Nature Reviews Neuroscience*, 6, 533-544.
47. Cohen, R.A., Grieve, S., Hoth, K.F., Paul R.H., Sweet, L. Tate, D. et al. (2006). Early life stress and morphometry of adult anterior cingulated cortex and caudate nuclei. *Biological Psychiatry*, 59(10), 975-982.
48. Augustine, J.R. (1996). Circuitry an functional aspects of the insular lobe in primates including humans. *Brain research Reviews*, 22, 229-244.
49. Carr, L., Iacoboni, M. Dubeau, M.C., Mazziotta, J.C. e Lenzi, G.L. (2003). Neural mechanisms of empathy in humans: A relay from neural systems for imitation to limbic areas. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 100, 5497-5502.
50. Phan, K.L., Wager, T., Taylor, S.F. e Liberzon, I. (2002). Functional neuro-anatomy of emotion: A meta-analysis of emotion activation studies in Pet and fMRI. *NeuroImage*, 16, 27-53
51. Bechara, A. e Naqvi, N. (2004). Listening to your heart: Interoceptive awareness as a gateway to feeling. *Nature Neuroscience*, 7, 102-103.
52. Critchley, H.D. (2005). Neural Mechanism of autonomic, affective and cognitive integration. *Journal of Comparative Neurology*, 493, 154-166.
53. Bartels, A. e Zeki, S. (2000). The neural basis of romantic love. *NeuroReport*, 11, p.3829-3834.
54. Calder, A.J., Keane, J. Manly, T. Sprengelmeyer, R. Scott, S. Nimmo-Smith, S. e colab. (2003). Facial expression recognition across the adult life span. *Neuropsychologia*, 41, 195-202.
55. Davis, M. (1997). Neurobiology of fear responses: The role of the amygdala. *Journal of Neuropsychiatry and Clinical Neuroscience*, 9, 382-402.
56. Ono, T., Nishijo, H. e Uwano, T. (1995). Amygdala role in conditioned associative learning. *Progress in Neurobiology*, 46, 401-422.
57. Phelps, E.A. e Anderson, A.K. (1997). Emotional memory: What does the amygdala do? *Current Biology*, 7, R311-R314.
58. Edelman, G.M. (1989). *The remembered present; A biological theory of consciousness*.(Ed.) Basic Books, New-York.
59. McGaugh, J.L., Introini-Collison, I.B., Cahill, L.F., Castellano, C. Dalmaz, C. e colab. (1993). Neuromodulatory systems and memory storage: Role of amygdala. *Behavioral Brain Research*, 58, 81-90.
60. Benes, F.M. (1989). Myelination of cortical-hippocampal relays during late adolescence. *Schizophrenia Bulletin*, 15, 585-593.

61. Fuster, J.M., Frontal lobe and the cognitive foundation of behavioral action. In A.R. Damásio, H. Damásio e Y. Christen (Eds.), *Neurobiology of decision-making* (pp.47-61). Springer-Verlag, Berlin, 1996, 47-61.
62. Jacobs, B.L., van Praag, H. e Gage, F.H. (2000). Depression and the birth and death of brain cells. *American Scientist*, 88, 340-345.
63. McCarthy, G. (1995). Functional neuro-imaging of memory. *The Neuroscientist*, 1, 155-163.
64. MacLean, P.D. (1990) *The Triune Brain in Evolution*. Plenum Press: New York.
65. Adams, R.D., Victor, M. e Ropper, A.H., *Principles of Neurology*. (Ed.) McGraw-Hill, New-York, 1997
66. Desimone, R. (1991). Face-selective cells in the temporal cortex of monkeys. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 3, 1-8.
67. Gauthier, I., Tarr, M.J., Moylan, J. Skudlarski, P., Gore, J.C. e Anderson, A.W. (2000). The fusiform “face area” is a part of a network that processes faces at individual level. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 12, 495-504.
68. Jellema, T., Baker, C.I., Wicker, B. e Perrett, D.I. (2000). Neural representation for perception of intentionality of actions. *Brain and Cognition*, 44, 280-302.
69. Jellema, T., Maassen, F. e Perrett, D.I. (2004). Single cell integration of animate form, motion and location in the superior temporal cortex of the macaque monkey. *Cerebral Cortex*, 14, 781-790.
70. Gallese, V., Fadiga, L. Fogassi, L. e Rizzolatti, G. (1996). Action recognition in the pre-motor cortex. *Brain*, 119, 593-609.
71. Gallese, V. (2001). The “share manifold” hypothesis: From mirror neurons to empathy. *Journal of Consciousness Studies*, 8, p.33-50.
72. Buccino, G. Binkofski, F. e Riggio, L. (2004). The mirror neuron system and action recognition. *Brain and Language*, 89, 370-376.
73. Wolf, N.S., Gales, M.E., Shane, E. e Shane, M. (2000). The developmental trajectory from amodal perception to empathy and communication: The role of mirror neurons in this process. *Psychoanalytic Inquiry*, 21, 94-112.
74. Porges, S.W., Doussard-Roosevelt, J.A. e Maiti, A.K. (1994). Vagal tone and the physiological regulation of emotion. In N. Fox (Ed.) *Biological and behavioral foundations of emotion regulation. Monographs of the Society for Research in Child Development*, 59 (2-3, Serial Nº 240, 167-186.
75. Nelson, E.E. e Panksepp, J. (1998). Brain substrates of infant-mother attachment: Contributions of opioids, oxytocin and norepinephrine. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, 22, 437-452.
76. Decety, J. e Lamm, C. (2006). Human empathy through the lens of social neuroscience. *Scientific World Journal*, 6, 1146-1163.
77. Seitz, R.J., Nickel, J. e Azari, N.P. (2006). Functional modularity of the medial prefrontal cortex: Involvement in human empathy. *Neuropsychology*, 20, p. 743-751.
78. Fisher, H.E. (1998). Lust attraction and attachment in mammalian reproduction. *Human Nature*, 9, 23-52.
79. Field, T.M., Woodson, R., Greenberg, R. & Cohen, D. (1982). Discrimination and imitation of facial expression by neonates. *Science*, 218, 20-25.
80. Von Grunau, M. & Anston, C. (1995). The detection of gaze direction: A stare-in-the-crowd effect. *Perception*, 24, 1297-1313.

81. Fisher, H.E., *Why we love: The nature and chemistry of romantic love*. (ed.) Holt Paperbacks, New-York, 2004.
82. Bateson, G., *Steps to an ecology of mind*. (Ed.) Ballantine Books, New-York, 1972.
83. Trevarthen, C. (1993). The self born inter-subjectivity: The psychology of an infant communicating. In U. Neisser (Ed.), *The perceived self: Ecological and interpersonal sources of self-knowledge*. Cambridge (ed.) Cambridge University Press, 1993, 121-173).
84. Kleinke, C.L. (1986). Gaze and eye contact: A research review. *Psychological Bulletin*, 100, 77-100.
85. Stass, J.W. & Willis, F.N. (1967). Eye contact, pupil dilation, and personal preference. *Psychonomic Science*, 7, 375-376.
86. Gunnar, M.R. e Stone, C. (1984). The effects of positive maternal affect on infant responses to pleasant, ambiguous, and fear-provoking toys. *Child Development*, 55, 1231-1236.
87. Freire, R., Eskritt M. e Lee, K. (2004). Are eyes windows to deceived soul? Children's use of another's eye gaze cues in a deceptive situation. *Development Psychology*, 40, 1093-1104.
88. O'Neill, M.T. e Hinton, J.W. (1977). Pupillographic assessment of sexual interest and sexual arousal. *Perceptual and Motor Skills*, 44, 1278.
89. Leary, M.R., Britt, T.W., Cutlip, W.D. e Templetone, J.L. (1992). Social blushing. *Psychological Bulletin*, 112, 446-460.