

# HANDS ON 04.19

[www.sbnpbrasil.com.br](http://www.sbnpbrasil.com.br)





## Sociedade Brasileira de Neuropsicologia (SBNp)

### **Presidente**

Deborah Amaral de Azambuja

### **Vice-presidente**

Rochelle Paz Fonseca

### **Tesoureira Geral**

Andressa Moreira Antunes

### **Tesoureira Executiva**

Beatriz Bittencourt Ganjo

### **Secretária Geral**

Katie Almondes

### **Secretária Executiva**

Luciana Siqueira

### **Conselho delibetativo**

Annelise Júlio Costa

Leandro Malloy-Diniz

José Neader Abreu

Paulo Mattos

### **Conselho Fiscal**

Fernando Costa Pinto

Lucia Iracema Mendonça

Marina Nery

### **SBNp Jovem**

#### **Presidente**

Victor Polignano Godoy

#### **Vice-presidente**

Thais Dell'Oro de Oliveira

#### **Secretário Geral**

Lucas Matias Felix

### **Membros da SBNp Jovem**

Alberto Timóteo (MG)

Alexandre Marcelino (MG)

Ana Luiza Costa Alves (MG)

André Ponsoni (RS)

Emanuelle Oliveira (MG)

Érika Pelegrino (RJ)

Giulia Moreira Paiva (MG)

Luciano Amorim (PA)

Maila Holz (RS)

Marcelo Leonel (RJ)

Mariana Cabral (MG)

Mariuche Gomides (MG)

Patrícia Ferreira da Silva (RS)

Priscila Corção (RJ)

Waleska Sakib (GO)

## Expediente

### Editora-chefe

Giulia Moreira Paiva

### Editoras assistentes

Mariuche Rodrigues Gomides

Thaís Dell'Oro de Oliveira

### Coordenador editorial

Alexandre Marcelino

### Projeto gráfico e editoração

Luciano da Silva Amorim

### Equipe de revisores

Alina Todeschi

Camila Bernardes

Emanuel Querino

Giulia Moreira Paiva

Isabela Guimarães

Lucas Matias Félix

Thaís Dell'Oro de Oliveira

Victor Polignano Godoy

### Avaliadores desta edição

#### Thaís Dell'Oro de Oliveira

Doutoranda em Medicina Molecular (UFMG). Integrante do Laboratório de Investigações em Neurociência Clínica (LINC-INCT-MM-UFMG). Vice-presidente da Sociedade Brasileira de Neuropsicologia Jovem (SBNp Jovem)

**Editada em:** setembro de 2019

**Última edição:** março de 2019

**Publicada em:** setembro de 2019



### Sociedade Brasileira de Neuropsicologia

Sede em: Avenida São Galter, 1.064 - Alto dos Pinheiros

CEP: 05455-000 - São Paulo - SP

[sbnp@sbnpbrasil.com.br](mailto:sbnp@sbnpbrasil.com.br)

[www.sbnpbrasil.com.br](http://www.sbnpbrasil.com.br)



## Sumário

**05**

### **HANDS ON**

O cérebro apaixonado e a dor do coração partido: a neuroquímica do amor

## HANDS ON

# O Cérebro Apaixonado e a Dor do Coração Partido: A Neuroquímica do Amor

**Ariane Roseno da Silva e João Guilherme de Figueiredo Campos**

Há anos o amor tem sido um importante objeto de interesse do homem, ocupando cenários da música, da literatura, das pinturas, das poesias e mais recentemente da ciência. A curiosidade da psicologia e das ciências sociais voltou-se, inicialmente, para as questões relacionadas ao casamento e à satisfação conjugal (Berscheid, 2010). Entretanto, nas últimas décadas pesquisadores vêm dando cada vez mais importância ao amor apaixonado, às suas bases biológicas e suas influências sociais. O amor romântico pode ser definido como um sentimento complexo, geralmente direcionado a uma única pessoa, que envolve componentes eróticos, cognitivos emocionais e comportamentais, sendo um estado psicológico multifacetado, que pode provocar mudanças de comportamento (Bartels e Zeki, 2000).

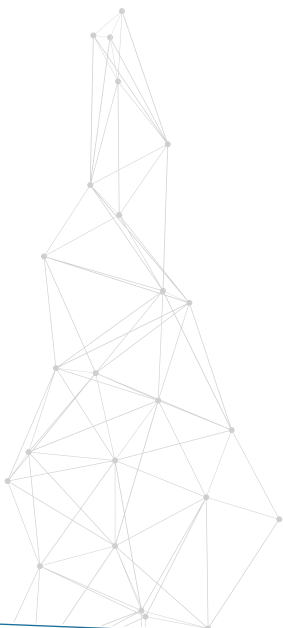
Embora alguns proponham a discussão sobre a constituição do amor como resultado das influências históricas europeias, Jankowiak e Fisher (1992) sugerem que se trata de um fenômeno cross-cultural e quase universal, com base em resultados obtidos através de um estudo realizado em 166 sociedades diferentes, em que evidências associadas ao amor foram encontradas em 147 (88.5%) delas. Comparativamente, observamos esse comportamento em outras espécies, o fenômeno conhecido como mating, que nada mais é do que o processo de procura por um parceiro, o qual será cortejado, com o objetivo principal de acasalamento. Esses comportamentos de atração - danças, vocalizações,

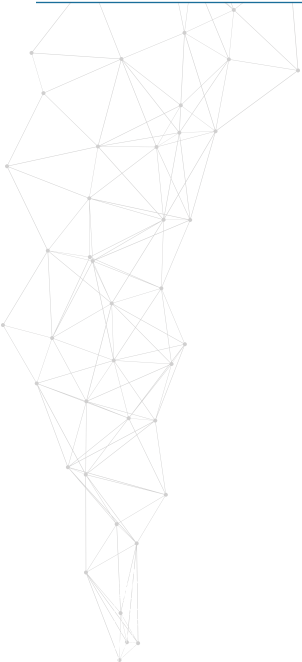
cantos, entre outros - compartilham algumas características semelhantes a algumas alterações observadas em seres humanos apaixonados, como o aumento de energia (euforia), atenção, obsessão e motivação em relação ao parceiro.

Nesse contexto, seria razoável, então, sugerir que o amor romântico e os comportamentos de corte nos animais estariam relacionados a processos neurais e se dariam através de mecanismos de escolha relacionados à seleção do parceiro ideal para a reprodução da prole (Fisher, Aron & Brown, 2006).

### Fatores neuroendócrinos do amor

Esses comportamentos, bem como as sensações de felicidade e alegria experienciadas no início de um relacionamento, parecem estar relacionados à ativação de áreas cerebrais relacionadas à neuromodulação e à recompensa (Fisher et al., 2016; Boer, Van Buel & Ter Horst, 2012; Zeki, 2017; Zeki, 2007). Neuromoduladores como a dopamina, a ocitocina e a vasopressina são liberados pelo hipotálamo, uma região cerebral que funciona como um elo entre o sistema nervoso e endócrino e induz sensações de bem estar (Zeki, 2007). Dentre as alterações fisiológicas que ocorrem em um indivíduo apaixonado, a ocitocina e a vasopressina são os hormônios que influenciam diretamente os processos de vínculo e apego, que são essenciais para o desenvolvimento e manutenção de um relacionamento amoroso. (Bartels & Zeki, 2004). Além disso, ocitocina e a vasopressina influenciam o amor através da ativação de vias dopaminérgicas, associadas ao Sistema de Recompensas (de Boer et al, 2012), uma região cerebral responsável, principalmente, pela motivação, desejo em direção a um objeto, atividade ou situação, emoções positivas (ex.: excitação e alegria) e aprendizagem associativa (reforçamento simples) (Schultz, 2015). Nesse sentido, estudos envolvendo ressonância magnética têm apontado que a simples exposição de fotos do parceiro para uma pessoa apaixonada ativam a parte direita da área tegmental ventral do núcleo caudado e do putâmen, áreas ricas em dopamina, e que geram sensações de felicidade e prazer intensos (Uddin, 2017). Assim, a dopamina parece ser um neurotransmissor essencial para os relacionamentos amorosos, tendo em vista que parece gerar um prazer intenso no indivíduo apaixonado diante de mínimos eventos e fatores relacionados ao parceiro e à relação afetiva (Uddin, 2017). Nesse contexto, a ativação do Sistema de Recompensa parece ser importante





para a formação de pares e, especialmente, para tornar o amor uma experiência mais gratificante (de Boer et al., 2012).

Outro neurotransmissor envolvido é a serotonina (5-HT), que tem seus níveis diminuídos ao longo das primeiras fases (Marazziti & Canale, 2004), o que, curiosamente, também pode ser observado em pacientes diagnosticados com Transtorno Obsessivo Compulsivo (TOC) (Zohar & Westenberg, 2007). Nesse sentido, um estudo comparou os níveis de transportadores de serotonina plaquetária em três grupos - aqueles que tinham acabado de se apaixonar (até 6 meses), pacientes diagnosticados com TOC e um grupo controle. Nos grupos experimentais, os níveis de transportadores de 5-HT foi consideravelmente menor quando comparados com indivíduos típicos, ou seja, o grupo de pacientes com TOC e dos que haviam acabado de se apaixonar apresentaram níveis de serotonina mais baixos do que os participantes controle. Entretanto, curiosamente, quando reavaliados após um ano do início do relacionamento, os níveis de transportadores de serotonina do grupo apaixonado foram normalizados, voltando ao nível equiparável ao do grupo controle (Marazziti et al., 1999). Esses resultados sugerem que a fase inicial de um relacionamento parece ter características comuns ao TOC, tais como pensamentos obsessivos e intrusivos associados ao parceiro, ou ansiedade e insegurança relacionados a reciprocidade do sentimento amoroso (Zeki, 2007; Marazziti & Canale, 2004). Além disso, o tempo de relacionamento também parece ser um fator importante, visto que quando reavaliados após um ano, os pensamentos obsessivos relacionados ao parceiro haviam cessado e os níveis de serotonina normalizados, sugerindo que essas características obsessivas provavelmente desaparecem à medida em que o relacionamento avança.

Outro hormônio importante nesse processo é o cortisol, liberado principalmente diante de estímulos estressores. Marazziti e Canale (2004) investigaram as alterações hormonais associadas aos sentimentos da paixão nos primeiros meses e concluíram que há uma maior ativação do eixo Hipotálamo-pituitária-adrenal (HPA), eixo regulador da liberação deste glicocorticóide. Dessa maneira, durante o período inicial da paixão ocorre o aumento de secreção de cortisol, que parece estar associado às inseguranças, medos e ansiedades típicas do início de um relacionamento (De Boer et al., 2012; Marazziti e Canale, 2014). Mas mais do que isso, esse processo pode ser essencial para superação de medos ligados a experiências iniciais, habilidade importante para o estabelecimento de novos relacionamentos (Juruena, Clare & Pariante,

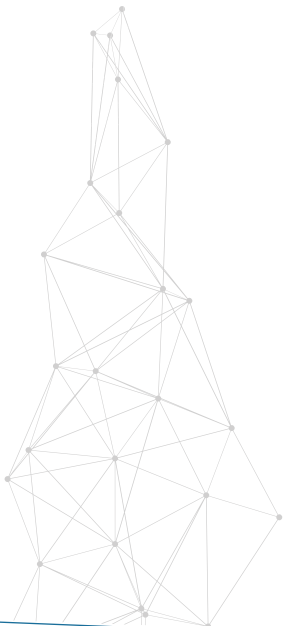
2004; De Boer et al., 2012).

A testosterona desempenha um papel importante no vínculo afetivo e na fase inicial dos relacionamentos amorosos, com a diminuição dos níveis de testosterona nos homens e aumento nas mulheres (Marazziti & Canale, 2004). Sugere-se que este esteróide tem uma função importante no incentivo ao envolvimento romântico, com a diminuição da agressividade masculina e o aumento do desejo sexual feminino (Burnham et al., 2003 apud van Anders; Watson, 2007). Essas diferenças desaparecem após 12 a 24 meses de relacionamento amoroso, sugerindo que esse hormônio estaria relacionado apenas às primeiras fases do amor romântico (de Boer et al., 2012). Neste contexto, curiosamente, a distância também parece influenciar nas diferenças dos níveis de testosterona entre os sexos, sendo que mulheres que estão em um relacionamento com um parceiro da mesma cidade apresentam níveis de testosterona mais baixos do que mulheres que estão em um relacionamento à distância (van Anders & Watson, 2007).

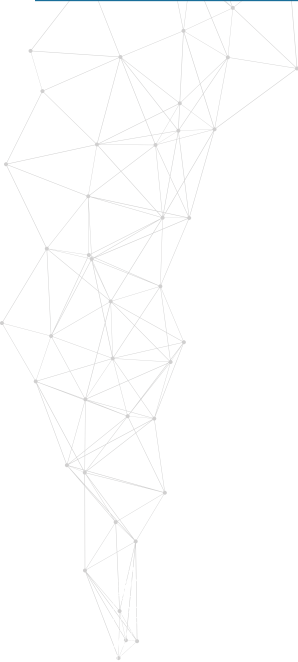
Assim como o efeito da testosterona atua de maneiras distintas de acordo com o sexo, alguns pesquisadores evidenciam que também existem algumas outras diferenças relacionadas ao sexo (O'Leary et al., 2006). Apesar da variedade de literatura psicológica relacionada a esse construto, tem havido, surpreendentemente, poucos estudos neurobiológicos investigando as diferenças entre sexos no amor (de Boer et al., 2012). Algumas pesquisas que utilizaram recursos de neuroimagem, entretanto, evidenciaram que enquanto as mulheres mostram um aumento da atividade de áreas cerebrais relacionadas à atenção, emoção e memória, os homens mostram maior estimulação de áreas relacionadas a visualização de rostos bonitos e à integração de estímulos visuais (Fisher et al., 2006). Assim, ao que parece, os homens dariam maior importância aos sinais de saúde e juventude das mulheres, a fim de escolherem parceiras adequadas para gerar e parir seus filhos, enquanto as mulheres buscariam homens com status e recursos suficientes para a melhor criação de sua prole (Buss et al., 1990; Fisher et al., 2006). Ainda, é importante ressaltar que as diferenças entre sexos no amor também são altamente dependentes da cultura.

### **As fases do amor romântico**

Já vimos anteriormente que o tempo de relacionamento parece estar







diretamente ligado aos mecanismos neurobiológicos associados ao amor. Nesse sentido, a antropóloga Helen Fisher (1998) propõe que existem três fases para o amor apaixonado, cada uma demarcada por alterações neuroquímicas e comportamentais. A primeira é a Paixão, quando o indivíduo encontra-se sexualmente excitado e com um grande investimento direcionado ao parceiro, e na qual testosterona e estrogênio, em homens e mulheres, respectivamente, têm um importante papel. (Uddin, 2017). A segunda fase é a Atração, caracterizada pela sensação de energia elevada, falta de apetite e insônia, decorrentes da liberação de norepinefrina, dopamina e serotonina, responsáveis pela excitação e sensação de coração acelerado. Além disso, uma importante característica dessa fase é o "amor cego" e sem julgamento em relação ao parceiro, na qual o indivíduo apaixonado não consegue atribuir características negativas ao outro (de Boer et. al, 2012), o que parece estar associado a uma inativação do córtex pré-frontal que ocorre durante essa fase do amor (Zeki, 2007). Por outro lado, a testosterona e o estrogênio tendem a entrar em equilíbrio, o que diminuiria a insegurança e a excitação sexual exacerbada encontrada na primeira fase (Starka, 2007). Por último, a terceira fase, do Apego e Vinculação, comumente associados ao desejo de estabelecer compromissos de longo prazo, como casamento ou morar junto, associados a níveis elevados de ocitocina e vasopressina (Fisher, Aron & Brown, 2006; Uddin, 2017).

### **Felizes para sempre? A monogamia em uma perspectiva evolutiva**

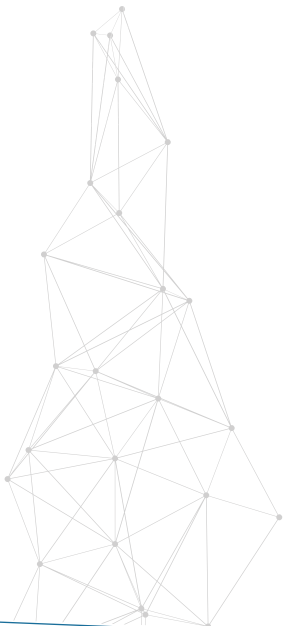
A formação e a manutenção de casais parecem se apresentar de maneira diferente em mamíferos de bases neurais inferiores se os compararmos com os seres humanos, o que pode ser explicado pela diferença entre o desenvolvimento evolutivo desses grupos (Kalmijin, 2007). Enquanto para algumas espécies de animais os relacionamentos costumam não ser duradouros, para a espécie humana é comum vermos relacionamentos durarem muitos anos, "até que a morte os separe". Nesse sentido, Fisher (1998) acredita que o amor romântico faz parte do sistema de apego entre adultos humanos e parece ser essencial nos estágios iniciais da vida, através do vínculo materno e das relações afetivas, sistema que evoluiu para manter os pais unidos para criação da prole.

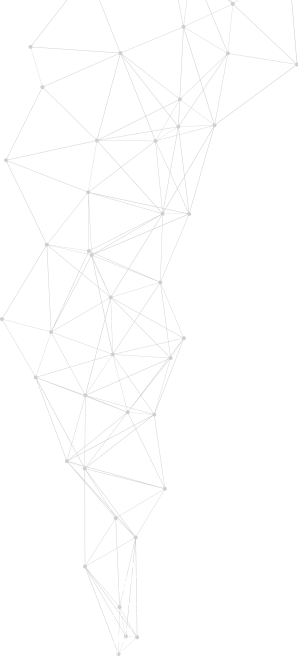
Por que os casais se separam, então? Nas sociedades ocidentais as taxas de divórcio se aproximam ou excedem 50%, fomentando algu-

mas discussões acerca da duração dos relacionamentos amorosos na espécie humana (de Boer et al., 2012). Fisher (1992) estudou as taxas de divórcio em diferentes culturas e relatou um aumento significativo de término por volta do quarto ano de relacionamento, configurando um fenômeno que a autora chamou de “four years itch” (algo como “coceira dos quatro anos”), na qual sugere que os casais adultos ficariam juntos, em média, por aproximadamente quatro anos, tempo que seria suficiente para que a prole passe a se tornar menos vulnerável.

Seguindo essa proposta, seria quase impossível não questionar a nossa ideia de monogamia. Nesse contexto, surge, então, a ideia de monogamia em série, que parece ter evoluído principalmente em espécies que requerem a cooperação de ambos os pais para a criação e nutrição da prole (Kleiman, 1977). Fisher (1992) sugere, então, que as relações afetivas entre humanos são monogâmicas em série e não únicas e eternas, assemelhando-se a algumas espécies de animais, os quais também formam ligações de acasalamento apenas em períodos reprodutivos. A grande diferença entre o amor e o acasalamento entre os humanos e outros mamíferos parece ser a duração do investimento do casal para que sua prole se torne independente, o que parece fazer com que a união entre seres humanos seja mais duradoura (de Boer et al., 2012).

A fim de investigar melhor esse fenômeno, um modelo animal foi testado, utilizando ratazanas que vivem em pradarias e montanhas da América do Norte (Aragona & Wang, 2004). Após o acasalamento as ratazanas das pradarias formam pares monogâmicos que podem durar por toda a vida, enquanto as ratazanas das montanhas, ou não-monogâmicas, trocam de parceiros a cada novo acasalamento. As diferenças entre ambas as espécies podem ser explicadas pelos diferentes níveis de receptores de ocitocina e vasopressina encontradas nas ratazanas (Young et al, 1998). Ao que parece, as ratazanas das pradarias possuem níveis mais altos de receptores de ocitocina no cérebro, se comparadas as ratazanas das montanhas, especialmente no córtex pré-límbico e no nucleus accumbens, regiões que fazem parte do Sistema de Recompensa e que estão envolvidos na formação de memória emocional (Insel & Shapiro, 1992). Além disso, as ratazanas das pradarias também apresentam maiores níveis de receptores de vasopressina na amígdala lateral e no pálido ventral. A última área apresenta um papel importante na motivação e nas vias dopaminérgicas relacionadas ao Sistema de Recompensa ( Insel et. al, 1994 & Young et. al, 2001).





Assim, quando as ratas das pradarias acasalam, a ocitocina e a vasopressina são liberadas no cérebro, o que parece facilitar a preferência pelo parceiro e a formação de uma união duradoura (Carter et. al, 1995). Pelo contrário, quando a liberação desses neurotransmissores é bloqueada, essas ratas tendem a se tornarem promíscuas, ou seja, passam a não apresentar preferência por parceiros (Liu et. al, 2001; Lim & Young 2004).

### **Amor, uma dependência natural?**

Alguns autores propõem que o amor pode ser considerado um tipo de dependência natural, visto sua influência nas vias dopaminérgicas, que parecem ocorrer de maneira semelhante aos efeitos das substâncias psicoativas (Uddin, 2017; Fisher et. al, 2016). Os efeitos da dopamina estão atrelados aos sentimentos de excitação, motivação, euforia e prazer, concentrados principalmente na amígdala, núcleo accumbens, córtex pré-frontal e orbitofrontal, zonas estas associadas ao caráter reforçador do abuso de substância psicoativas (Belujon & Grace, 2017; Frascella et al., 2010). Além disso, homens e mulheres, quando apaixonados, experienciam um aumento gradual no desejo de encontrar o parceiro, excitação, aumento de energia na presença do amado e ansiedade na impossibilidade de encontro, fenômenos estes que se assemelham a tolerância, euforia/intoxicação e abstinência nas adições, respectivamente (Fisher et. al, 2016). Além disso o rompimento das relações amorosas pode fazer com que o indivíduo apresente sintomas semelhantes aos da síndrome de abstinência, como ansiedade, insônia ou hipersonia, irritabilidade, entre outros. (Fisher et al., 2010).

Nesse contexto, passar pela experiência de término é frequentemente um evento muito estressor para aqueles que o vivenciam e não é incomum que esses sujeitos relatem sensações físicas dolorosas, como dor no coração (de Boer, 2012) ou em quadros mais intensos desenvolvam a Síndrome do Coração Partido, ou doença de Tokotsubo, causada por estresse intenso e que apresenta sintomas idênticos ao infarto (Hoesktra, et. al, 2014). Embora este sofrimento seja relacionado a questões sociais e psicológicas, DeWall e colaboradores (2010) propõem que as zonas envolvidas com as dores físicas e emocionais como a ínsula anterior e Córtex Cingulado Anterior Dorsal (dACC) são ativados e podem gerar um sofrimento intenso. Em seu estudo, os pesquisadores confirmaram a hipótese de que tomar doses diárias de acetaminofeno, po-

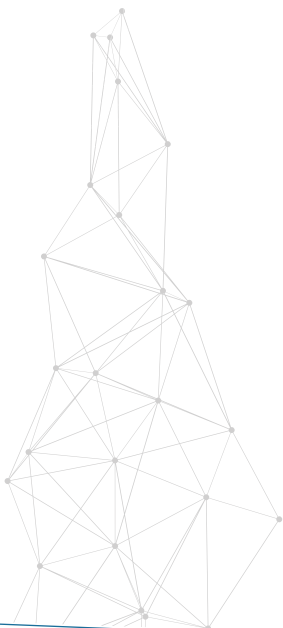
pularmente conhecido como paracetamol (medicamento utilizado para alívio de dores de cabeça e no corpo), poderia reduzir as dores físicas e o sofrimento psicológico causados pela dor da rejeição (DeWall et. al, 2010).

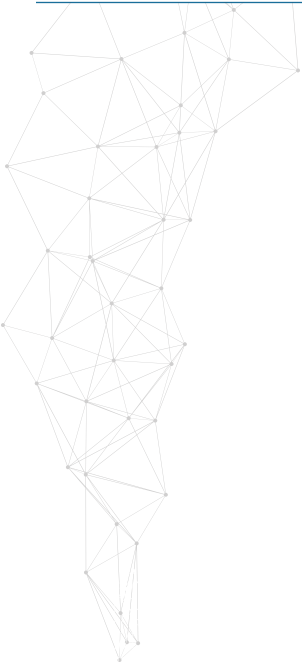
Refletir sobre essa perspectiva e suas consequências fisiológicas pode ser importante ao se pensar em estratégias de intervenção clínica, tendo em vista que os sintomas envolvendo o rompimento podem acarretar sofrimentos físicos e mentais (Burket & Young, 2012). Assim como no tratamento para dependência química, as estratégias de superação de um antigo amor podem ser bastante práticas. Estar em contato com estímulos que remetem ao antigo parceiro, como fotos, cartas, cartões, presentes ou até encontros, podem suscitar sensações de abstinência. Da mesma forma, pode ser útil que a pessoa em sofrimento após a separação retome ou inicie atividades novas que sejam prazerosas (ex: esportes, atividades religiosas ou hobbies). Dessa forma, o sistema de recompensas poderá ser ativado e a sensação de bem-estar antes associada ao parceiro, será substituída por outros comportamentos benéficos e gratificantes (Fisher et. al, 2016).

Assim, em um perspectiva clínica, faz-se importante se atentar aos mecanismos de relacionamento dos pacientes, tendo em vista que maiores níveis de satisfação conjugal estão diretamente associado ao bem-estar individual e a qualidade de vida do sujeito (Proulx et al., 2007). Por outro lado, a má qualidade de relacionamentos está associado ao consumo excessivo de álcool, exposição de violência e agravamento de sintomas internalizantes (Fisher et al., 2016). Nesse contexto, considerando as evidências neurobiológicas do amor, com suas alterações emocionais, comportamentais e cognitivas, fazem-se necessários maiores estudos e maior atenção clínica para com os indivíduos apaixonados ou que passaram pelo término de uma relação amorosa. Tendo em vista que, muitas vezes, o amor apaixonado pode acarretar em sintomas estressores para o indivíduo, tais como os já supracitados, conhecer as evidências elucidadas pode auxiliar no entendimento e no tratamento de queixas que cotidianamente chegam nas clínicas médicas e terapêuticas.

## REFERÊNCIAS

Aragona B. J, Wang Z. (2004). The prairie vole (*Microtus ochrogaster*): an animal model for behavioral neuroendocrine research on pair bonding, 35– 45.





Bartels A., Zeki S. (2000). The neural basis of romantic love. *Neuroreport* 11(17):3829–3834.

Belujon, P., & Grace, A. A. (2017). Dopamine System Dysregulation in Major Depressive Disorders. *The international journal of neuropsychopharmacology*, 20(12), 1036–1046. doi:10.1093/ijnp/pyx056

Berscheid, E. (2010). Love in the Fourth Dimension. In: *Annual Review of Psychology*, 61st ed. Burkett, J.P. & Young, L.J. *Psychopharmacology* (2012) 224: 1. <https://doi.org/10.1007/s00213-012-2794-x>

de Boer, A., Van Buel, E. M., Ter Horst G. J. (2012). "Love is more than just a kiss: a neurobiological perspective on love and affection." *Neuroscience* 201: 114-124.

DeWall, C. N., MacDonald, G., Webster, G. D., Masten, C. L., Baumeister, R. F., Powell, C., ... Eisenberger, N. I. (2010). Acetaminophen Reduces Social Pain: Behavioral and Neural Evidence. *Psychological Science*, 21(7), 931–937. <https://doi.org/10.1177/0956797610374741>

Doss, B. D., Thum, Y. M., Sevier, M., Atkins, D. C., & Christensen, A. (2005). Improving Relationships: Mechanisms of Change in Couple Therapy. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, 73(4), 624–633.

Fisher H., Aron A, Brown L.L. (2005). Romantic love: an fMRI study of a neural mechanism for mate choice. *J Comp Neurol* 493(1):58–62.

Fisher, H. E. (1998). Lust, attraction, and attachment in mammalian reproduction. *Hum. Nat.* 9, 23–52. doi: 10.1007/s12110-998-1010-5.

Fisher, H. E., Brown, L. L., Aron, A., Strong, G., and Mashek, D. (2010). Reward, addiction, and emotion regulation systems associated with rejection in love. *J. Neurophysiol.* 104, 51–60. doi: 10.1152/jn.00784.2009

Fisher, H. E., Xu, X., Aron, A., & Brown, L. L. (2016). Intense, Passionate, Romantic Love: A Natural Addiction? How the Fields That Investigate Romance and Substance Abuse Can Inform Each Other. *Frontiers in psychology*, 7, 687. doi:10.3389/fpsyg.2016.00687

Fisher, H., Aron, A., and Brown, L. L. (2006). Romantic love: a mammalian brain system for mate choice. *Philos. Trans. R. Soc. Lond. B. Biol. Sci.* 361, 2173–2186.

Fisher, H., Aron, A., Mashek, D., Strong, G., Li, H., and Brown, L. L. (2002). Defining the brain systems of lust, romantic attraction and attachment. *Arch. Sex. Behav.* 31, 13–19.

Frascella, J., Potenza, M. N., Brown, L. L., & Childress, A. R. (2010). Shared brain vulnerabilities open the way for nonsubstance addictions: carving addiction at a new joint?. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1187, 294–315. doi:10.1111/j.

1749-6632.2009.05420.x

Hoekstra, B. E., Reis, E. S. dos S., Ribeiro, B., da Costa, M. A. C. (2014). Doença de Takotsubo (Síndrome do coração partido): uma doença subdiagnosticada?. *Rev. bras. cardiol.* 27(5), 327-332.

Insel T.R., Shapiro L.E. (1992). Oxytocin receptor distribution reflects social organization in monogamous and polygamous voles. *Proc Natl Acad Sci USA.*

Jankowiak W.R., Fischer E.F. (1992). A cross-cultural perspective on romantic love. *Ethnology.* 31(2):149-55.

Juruena, M. F., Cleare, A. J., & Pariante, C. M. (2004). O eixo hipotálamo-pituitária-adrenal, a função dos receptores de glicocorticóides e sua importância na depressão. *Brazilian Journal of Psychiatry*, 26(3), 189-201. <https://dx.doi.org/10.1590/S1516-44462004000300009>

Kalmijn, M. (2007). Explaining cross-national differences in marriage, cohabitation, and divorce in Europe, 1990 –2000. *Popul Stud*, 243–263.

Kleiman, D.G. (1977). Monogamy in mammals. *Q Rev Biol* 52(1):39 – 69.

Marazziti, D., Canale, D. (2004). Hormonal changes when falling in love. *Psychoneuro-endocrinology* 29(7):931–936.

Marazziti, D., Akiskal, H., Rossi, A., Cassano, G. (1999). Alteration of the platelet serotonin transporter in romantic love. *Psychological Medicine*, 29(3), 741-745.

O’Leary, K. D, Williams, M.C. (2006). Agreement about acts of aggression in marriage. *J Fam Psychol* 20(4):656 – 662.

Proulx, C. M., Helms, H. M., Buehler, C. (2007), Marital Quality and Personal Well-Being: A Meta Analysis. *Journal of Marriage and Family*, 69: 576-593. doi:10.1111/j.1741-3737.2007.00393.x

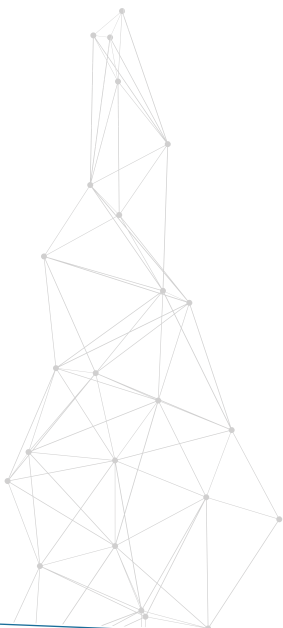
Schultz, W. (2015). “Neuronal reward and decision signals: from theories to data”. *Physiological Reviews.* 95 (3): 853–951.


Starka, L. (2007). Endocrine factors of pair bonding. *Prague Med Rep* 108(4):297–305.

Sternberg, R. (1986). A triangular theory of love. *Psychological Review*, 93, 119-135.

van Anders, S.M., Watson, N.V. (2007). Testosterone levels in women and men who are single, in long-distance relationships, or same-city relationships. *Horm Behav* 51(2):286 –291.

Young, L.J., Lim, M.M. Gingrich, B., Insel, T.R. (2001) Cellular mechanisms of social attachment. *Horm Behav*, 133–138.





Young, L.J., Wang, Z., Insel, T.R. (1998) Neuroendocrine bases of monogamy. *Trends Neurosci*, 71–75.

Zeki, S. (2007) The neurobiology of love. *FEBS Lett* 581(14):2575–2579.

Zingg, H.H. (1996) Vasopressin and oxytocin receptors. *Baillieres Clin Endocrinol Metab*, 75–96.

Zohar, J. and Westenberg, H. G. (2000), Anxiety disorders: a review of tricyclic antidepressants and selective serotonin reuptake inhibitors. *Acta Psychiatrica Scandinavica*, 101: 39-49. doi:10.1111/j.1600-0447.2000.tb10947.x



**SBNp**

Sociedade Brasileira de  
Neuropsicologia

