

A Química do amor

PAULO RIBEIRO-CLARO*

O amor é um fenómeno neurobiológico complexo, baseado em actividades cerebrais de confiança, crença, prazer e recompensa, actividades essas que envolvem um número elevado de mensageiros/actores químicos (T. Esch, G.B. Stephano, *The neurobiology of love*, Neuroendocrinology Letters No.3 26 (2005); H.E. Fisher, *Why We Love: The Nature and Chemistry of Romantic Love*, Henry Holt and Company, New York, 2004).

O amor é frequentemente celebrado como um fenómeno místico, muitas vezes espiritual, por vezes apenas físico, mas sempre como uma força capaz de determinar o nosso comportamento. Sem querer discutir a magia do amor, hoje vamos apenas abordar o amor do ponto de vista da química que lhe está associada: os compostos químicos que actuam sobre o nosso corpo – sobre o nosso cérebro, em particular – e nos transmitem todas as sensações e comportamentos que associamos ao amor.

As 3 fases do amor romântico

Foi a antropóloga Helen Fisher, famosa pelos seus estudos sobre a bioquímica do amor – e autora de vários livros, entre os quais o recente "Porque Amamos: a Natureza e a Química do Amor Romântico" (H.E. Fisher, *Why We Love: The Nature and Chemistry of Romantic Love*,

No passado mês de Fevereiro, a rádio TSF emitiu um programa "Eureka" especial dedicado ao Dia dos namorados. O tema do programa foi "A Ciência do Amor e o Amor na Ciência". O presente texto reproduz os apontamentos reunidos para a gravação da componente "a química do amor".

What an interesting phenomenon love is!

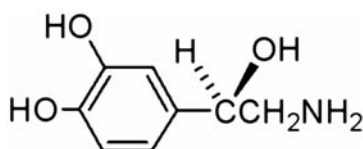
(T. Esch, G.B. Stephano – *The neurobiology of love*, 2005)

Henry Holt and Company, New York, 2004) –, que propôs a existência de 3 fases no amor, cada uma delas com as suas características emocionais e os seus compostos químicos próprios (H.E. Fisher, *Lust, attraction, and attachment in mammalian reproduction*, Human Nature – An Interdisciplinary Biosocial Perspective 9 (1998) 23-52 ; H.E. Fisher, A. Aron, D. Mashek, *et al. Defining the brain systems of lust, romantic attraction, and attachment*, Archives of Sexual Behaviour 31 (2002) 413-419:

A **primeira fase** é chamada 'fase do desejo' e é desencadeada pelas nossas hormonas sexuais, a testosterona nos homens e o estrogénio nas mulheres. É a circulação destas hormonas no nosso

sangue – que se inicia na fase da adolescência – que torna o nosso cérebro interessado em parceiros sexuais, digamos assim. Ou, nas palavras de Helen Fisher "é o que nos leva a sair à procura de qualquer coisa".

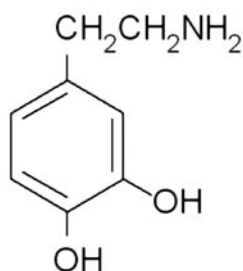
A **segunda fase** é a 'fase da atracção', enamoramento ou paixão: é quando nos apaixonamos, ou seja, é a altura em que perdemos o apetite, não dormimos, não conseguimos concentrar-nos em nada que não seja o objecto da nossa paixão. É uma fase em que podem acontecer coisas surpreendentes, que por vezes dão origem a situações divertidas (para os outros) e embaraçosas (para o próprio): as mãos suam, a respiração falha, é difí-



Norepinefrina

A norepinefrina é um estimulante natural do cérebro, que pode estar associada à exaltação, euforia, falta de sono e de apetite (H.E. Fisher, *Why We Love: The Nature and Chemistry of Romantic Love*, Henry Holt and Company, New York, 2004).

* O autor é o coordenador nacional das Olimpíadas de Química da SPQ, divulgador de inúmeras actividades da SPQ para apoio aos professores do ensino básico e secundário e é mentor do programa Atracção Química, tendo participado na elaboração dos actuais programas de química do ensino secundário. É docente do Departamento de Química da Universidade de Aveiro e investigador do CICECO.

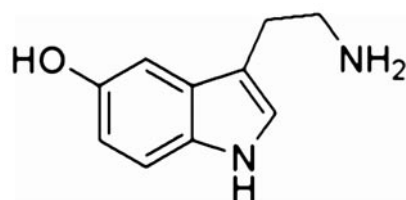


Dopamina (3,4-dihidroxi-feniletilamina)

A presença de elevados níveis de dopamina no cérebro parece ser uma característica dos recém-apaixonados (A. Bartels, S. Zeki, The neural basis of romantic love, *Neuroreport* 11 (2000) 3829-3834; A. Aron, H.E. Fisher H, D.J. Mashek, et al., Reward, motivation, and emotion systems associated with early-stage intense romantic love, *Journal of Neurophysiology* 94 (2005) 327-337). O papel da dopamina é muito importante no mecanismo de desejo e recompensa e os seus efeitos no cérebro são análogos aos da cocaína. É um verdadeiro licor do amor.

apreciada para os namorados, ou para ser tantas vezes a compensação para um amor não correspondido? Aparentemente, a feniletilamina é degradada rapidamente no sangue, pelo que não haverá possibilidade de atingir uma concentração elevada no cérebro por ingestão...

A feniletilamina controla a passagem da fase do desejo para a fase do amor e é um composto químico com um efeito poderoso sobre nós... tão poderoso, que pode tornar-se viciante. Os dependentes da feniletilamina – e dos seus auxiliares – tendem a saltar de romance em romance, abandonando cada parceiro logo que o *cocktail* químico inicial se desvanece. Quando permanecem casados, os viciados do amor são frequentemente infiéis, na busca de mais uma dose de excitação extra. Mas este tipo de viciados tem um problema: o nosso corpo desenvolve naturalmente a tolerância aos efeitos da feniletilamina e cada vez é necessário maior quantidade para provocar o mesmo efeito.



Serotonina

Os baixos níveis de serotonina, por seu lado, parecem estar associados à fixação no ser amado. A Prof. Donatella Marazziti (Univ. Pisa) no decorrer dos seus estudos com doentes que sofriam a perturbação obsessiva compulsiva, descobriu que os baixos níveis de serotonina de quem se apaixonou se aproximam dos níveis característicos desta doença mental (D. Marazziti, H.S. Akiskal, A. Rossi, et al., Alteration of the platelet serotonin transporter in romantic love, *Psychological Medicine* 29 (1999) 741-745): aparentemente, o amor deixa-nos loucos – de verdade!

cil pensar com clareza, há ‘borboletas no estômago’... enfim... e isto tem a ver com outro conjunto de compostos químicos que afectam o nosso cérebro: a norepinefrina que nos excita (e acelera o bater do coração), a serotonina que nos descontrola, e a dopamina, que nos faz sentir felizes.

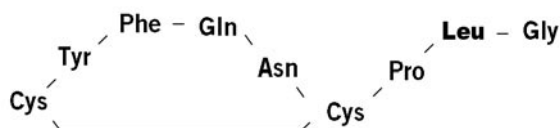
Curioso é verificar que todos estes compostos químicos – designados por neurotransmissores, já que participam nas transmissões do sistema nervoso e no cérebro – são controlados por um outro, chamado feniletilamina que está presente no chocolate. Estará aqui a razão para o chocolate ser uma prenda tão

A **terceira fase** é a ‘fase de ligação’ – passamos à fase do amor sóbrio, que ultrapassa a fase da atracção/paixão e fornece os laços para que os parceiros permaneçam juntos. Há duas hormonas importantes nesta fase: a oxitocina e a vasopressina.

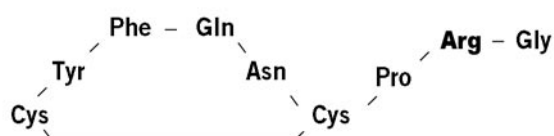
A oxitocina é também chamada a hormona do “carinho” ou do “abraço”.

A oxitocina é uma pequena proteína, com apenas nove aminoácidos, produzida numa zona cerebral que se chama hipotálamo. Esta proteína actua tanto em certas partes do corpo (como por exemplo na indução do trabalho de parto) quanto em regiões cerebrais cuja função está associada com emoções e comportamentos sociais. Em animais, a oxitocina contribui para as uniões sociais (incluindo uniões macho-fêmea e uniões mãe-filho) e pensa-se que também actua diminuindo as resistências que os animais têm à proximidade de outrem.

E tem o mesmo efeito na espécie humana. Num estudo efectuado em 2003,



Oxitocina



Vasopressina

verificou-se que a inalação de oxitocina provoca um aumento da confiança nos outros (M. Kosfeld, M. Heinrichs, P.J. Zak, et al., *Oxytocin increases trust in humans*, Nature 435 (2005) 673-676).

Esta hormona é libertada por ambos os sexos durante o orgasmo. O que parece indicar que quanto mais sexo um casal praticar, maior é a ligação química entre eles...

H. Fisher sugere mesmo que a melhor forma de uma mulher se re-apaixonar pelo seu companheiro – na fase em que a relação já esfriou – é ter sexo (e, sobretudo, orgasmos) com ele (H. Fisher (Excerto de entrevista) *Love@National Geographic Magazine*, Fevereiro 2006; National Geographic Portugal, Fevereiro 2006, pag. 32).

A vasopressina é actualmente conhecida como a hormona da fidelidade. É também uma pequena proteína de nove aminoácidos (8 dos quais comuns à oxitocina) e o seu papel no corpo humano é vasto – o nome vasopressina, por exemplo, está claramente relacionado com a sua acção sobre a pressão sanguínea – e algumas experiências recentes com um tipo de roedor dos campos revelou a sua relação com o comportamento monogâmico dos machos.

Os estudos compararam o comportamento de duas espécies próximas de roedores do género *microtus*: a espécie *microtus ochrogaster*, de comportamento monogâmico e a espécie *microtus montanus*, de comportamento poligâmico promíscuo – isto é, sem qualquer fixação de parceiros (M.M. Lim, Z.X. Wang, D.E. Olazabal, X.H. Ren, E.F. Terwilliger, L.J. Young, *Enhanced partner preference in a promiscuous species by manipulating the expression of a single gene*, Nature 429 (2004) 754-757).

Os estudos de comportamento da espécie monogâmica mostraram que antes do acasalamento, a relação dos machos com os outros machos e fêmeas era uniforme. Contudo, em cerca de um dia de acasalamento, o macho fica 'preso' à fêmea pelo resto da vida e não se apro-

xima de outras fêmeas nem admite a aproximação de outros machos. Aparentemente, é a produção de vasopressina após o acto sexual que determina este comportamento amoroso do macho, que apresenta um elevado número de receptores de vasopressina no cérebro.

Contrariamente à espécie monogâmica, a espécie promíscua apresenta um número muito reduzido de receptores de vasopressina. Quando o roedor promíscuo é manipulado geneticamente para desenvolver receptores de vasopressina torna-se monogâmico. Por outro lado, quando a espécie monogâmica é injec-

*O Complexo de
Histocompatibilidade
Principal (MHC na sigla
inglesa) é uma região
de genes altamente
polimórficos cujos produtos
se expressam nas superfícies
de uma variedade de
células. As proteínas
codificadas pelo MHC são
os principais determinantes
na rejeição de enxertos.*

tada com um fármaco que inibe o efeito da vasopressina, os casais perdem a sua devoção mútua e o macho deixa de defender a fêmea da aproximação de outros machos (H. Fisher (Excerto de entrevista) *Love@National Geographic Magazine*, Fevereiro 2006; National Geographic Portugal, Fevereiro 2006, pag. 32).

Segundo Larry Young, da Universidade Emory, “todos os animais sentem prazer no sexo, mas a vasopressina permite associar esse prazer a características específicas de um parceiro – como o odor, no caso dos ratos”(o mesmo ocorre em fêmeas, só que por meio de outra molécula, a oxitocina).

A escolha do parceiro

A escolha de um parceiro é um processo que visa garantir a continuidade da espécie. Mesmo que nós não pensemos muito nisso, a verdade é que se as escolhas fossem sempre mal feitas, a espécie não teria sobrevivido. Por exemplo, as fêmeas tendem a procurar um macho que garanta o sustento dos filhos, enquanto os machos devem procurar fêmeas com boa capacidade de reprodução...

Mas há outros factores envolvidos e um factor relevante parece ser o perfil genético: o parceiro escolhido deve ter os melhores genes possíveis, já que esses genes vão ser passados aos filhos. Nesta matéria assume um papel importante o chamado Complexo de Histocompatibilidade Principal, relacionado com as defesas imunitárias dos indivíduos.

Aparentemente, todos nós procuramos naturalmente alguém com um sistema imunitário diferente do nosso, para conseguir que os filhos tenham o benefício de ambos os sistemas. No fundo, quando nos sentimos atraídos por alguém, pode ser apenas porque gostamos dos genes dessa pessoa. Mas como é que nós avaliamos os genes dos possíveis parceiros?

Este é um assunto ainda em discussão, mas no qual a química volta a assumir o papel principal!

É amplamente conhecido que vários animais, desde os insectos a muitos mamíferos, comunicam entre si através de substâncias químicas designadas por feromonas.

O nome feromonas deriva do grego *fero*, transportar e de *hormona*, associado a excitar. Numa tradução livre, as feromonas são “transportadores de excitação”.

A primeira feromona a ser isolada, em 1961, recebeu o nome de bombicol, por ser a substância usada pelas fêmeas do bicho da seda – cujo nome científico é *bombix mori* – para atrair os machos.

Até recentemente assumia-se que na espécie humana o processo de selecção de parceiros era baseado essen-

cialmente em estímulos visuais. No entanto, hoje já é mais ou menos consensual na comunidade científica que a espécie humana também tem a capacidade de distinguir o genes do parceiros através do cheiro e que a visão pode ter um papel mais secundário (A. Comfort, *Likelihood of human pheromones*, Nature 230 (1971) 432; A. Weller, *Human pheromones – Communication through body odour*, Nature 392 (1998) 126-127; K. Stern, M.K. McClintock, *Regulation of ovulation by human pheromones*, Nature 392 (1998) 177-179 ; A. Motluk, New Scientist, 7 (2000).

Pelo menos esta é a conclusão do teste das camisolas suadas, realizado em 1995 (C. Wedekind, T. Seebeck, F. Bettens, *et al.* MHC-Dependent mate preferences in humans, Proceedings of the Royal Society of London Series B-Biological Sciences 260 (1995) 245-249). Nesta experiência, um grupo de mulheres foi convidada a cheirar camisolas usadas por diferentes homens durante dois dias, manifestando depois a sua preferência. A preferência foi sempre pelos homens com perfis MCH bastante distintos dos próprios, ou seja, pelos parceiros mais adequados geneticamente.

Um resultado algo perturbador neste estudo foi o facto de as mulheres que tomavam a pílula no momento do estudo terem demonstrado preferência por odores correspondentes a perfis genéticos idênticos aos seus. É sabido que as fêmeas de rato, após engravidarem, voltam a preferir a companhia de indivíduos geneticamente próximos (irmãos, pais, primos... o que faz sentido em termos de protecção dos genes da família). Embora o paralelismo deva ser feito com reservas, é possível que a pílula – ao simular na mulher alguns efeitos da gravidez – induza a mulher a preferir a companhia de indivíduos geneticamente próximos. Ou seja, dada a importância do contacto social na escolha de parceiros, a pílula pode induzir a mulher a escolher parceiros “errados”...

A questão que ainda se põe actualmente é se na espécie humana existe o órgão

específico para detectar feromonas – o chamado órgão vomeronasal, presente no nariz de vários mamíferos. Se assim for, então a espécie humana possui de facto seis sentidos para se aperceber do mundo que nos rodeia, sendo o sexto sentido a capacidade de detectar feromonas (R. Taylor, *The sixth sense – Your schnozzle may be receiving lewd messages from the opposite sex*, New Scientist, 36 (1997)).

Hoje já é possível encontrar – particularmente através da internet – inúmeras marcas de perfume que se anunciam “com feromonas” que garantem a sedução de todos os homens – ou todas as mulheres – que quiser... ou com taxas de eficácia de 70% (o que pode ser ainda melhor, porque mantém alguma dúvida no processo...). No estado actual do conhecimento, é muito provável que estes “perfumes com feromonas tiro-e-queda” sejam apenas mais uma forma de apanhar dinheiro aos crédulos. Mas também é verdade que a comunidade científica começa a perceber melhor o funcionamento destes mecanismos químicos... e a aceitar a sua existência. Num artigo publicado em 2005 no Journal Europeu de Obstetrícia e Biologia Reprodutiva, considera comprovado que os cheiros podem afectar o comportamento humano e admite a existência de feromonas humanas (K. Grammer, B. Finka, N. Neave, *Human pheromones and sexual attraction*, European Journal of Obstetric & Gynecology Reproduction Biology, 118 (2005) 135-142). Certamente nos próximos anos teremos novidades científicas sobre a “química que anda no ar”.

Embora a investigação em feromonas possa vir a definir o futuro do acasalamento humano, a verdade é que a espécie tem sobrevivido bem sem saber nada da química de feromonas. Os nossos processos de escolha de parceiros, de namoro e de acasalamento, sejam eles quais forem, são inegavelmente eficazes – como comprova uma população de mais de 6 mil milhões de pessoas...