

Sistema nervoso sensorial

Quimiorrecepção: as sensações gustativas e olfativas

Substâncias químicas são fundamentais para a orientação e comunicação em todos os níveis da vida animal. No nível molecular, por exemplo, os neurotransmissores são essenciais para o funcionamento do sistema nervoso. Os hormônios, substâncias químicas especiais liberadas na corrente sanguínea, participam do controle dos mais diversos processos desde o crescimento e reprodução até o comportamento migratório. A quimiotaxia, por sua vez, refere-se aos movimentos de orientação em direção a substâncias químicas e está presente em bactérias, protozoários, leucócitos e espermatozóides, entre outros. O desenvolvimento de sensibilidade às substâncias químicas específicas ocorre desde **o início da vida animal**, assume um papel preponderante em todos os processos fisiológicos e torna-se o **sentido dominante** em alguns dos animais mais especializados.

A experiência humana estabelece clara distinção entre a gustação e a olfação. Na olfação os receptores são neurônios primários propriamente ditos; um único par de nervos cranianos (não há cruzamento de fibras) leva a informação diretamente ao telencéfalo (bulbo olfatório é o início da integração e está no telencéfalo); há limitada possibilidade de regeneração; o limiar absoluto é relativamente baixo (ocorre somação, veja figura 2); existe a capacidade de detecção de substâncias liberadas a distância (telorreceptores). A figura 1 mostra as vias de processamento da informação olfativa que geram a consciência do cheiro e o caracterizam (tipo, quantidade, local), e também a via responsável pela estreita ligação que os cheiros têm com a emoção e memória. Há a via que envolve o tálamo e córtex (consciência e caracterização), como ocorre com os sentidos conscientes em mamíferos, mas como o bulbo olfatório é parte do sistema límbico, a informação é obrigatoriamente e concomitantemente integrada à memória e emoção.

Na gustação os receptores são células epiteliais sensoriais secundárias ou modificadas; três pares de nervos cranianos (4 em peixes) levam a informação para o SNC; a informação passa obrigatoriamente pelo tálamo (no diencéfalo) antes de atingir o córtex (telencéfalo); há renovação dos receptores a cada 10 dias em mamíferos; o limiar absoluto é alto (o número de receptores é pequeno: 10.000 no homem); a faixa de substâncias detectadas é relativamente estreita; as substâncias estão dissolvidas e presentes a curta distância; está envolvida com atividades elementares, tais como alimentação e preservação.

Os quimiorreceptores nos vertebrados englobam, além da olfação e gustação, a recepção de substâncias presentes no meio líquido extracelular, tais com os quimiorreceptores dos corpos carotídeos e aórticos. Nos teleósteos os receptores de gustação têm uma distribuição ampla, inclusive na superfície corporal. O órgão de Jacobson (**vomer nasal**) está presente em tetrápodes. É vestigial em aves, com exceção de abutres e aves de rapina, e atinge um clímax nos “répteis”.

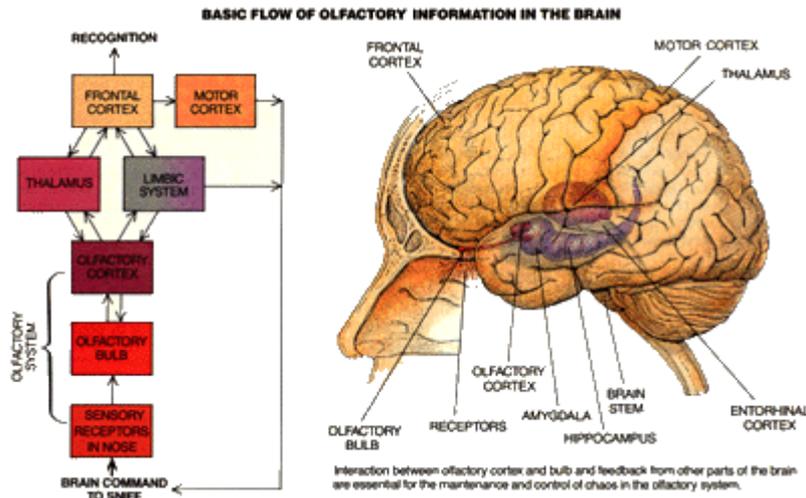


Fig. 1. Fluxograma mostrando as estruturas que decodificam a informação olfatória no cérebro de mamíferos, exemplificado pelo encéfalo humano. A via que passa pelo tálamo e é projetada ao córtex olfatório na base do lobo frontal possibilita a consciência do cheiro (qual, onde, quanto); a via que envolve estruturas do “sistema límbico”, como a amígdala e hipocampo dão à olfação a dimensão emocional e de memória. Retirado do *Scientific American*.

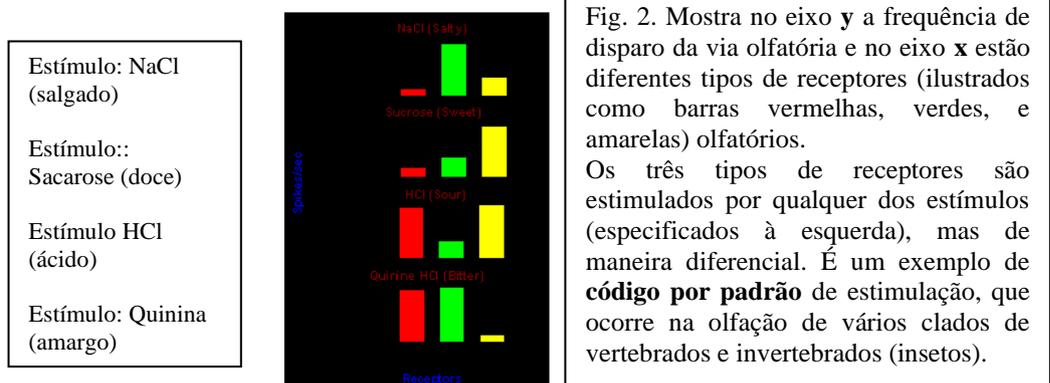


Fig. 2. Mostra no eixo y a frequência de disparo da via olfatória e no eixo x estão diferentes tipos de receptores (ilustrados como barras vermelhas, verdes, e amarelas) olfatórios. Os três tipos de receptores são estimulados por qualquer dos estímulos (especificados à esquerda), mas de maneira diferencial. É um exemplo de **código por padrão** de estimulação, que ocorre na olfação de vários clados de vertebrados e invertebrados (insetos).

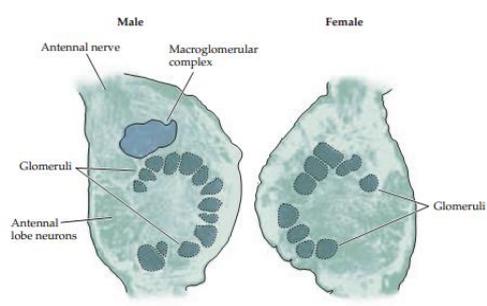


Fig. 3 O sistema olfatório de muitos insetos mostra semelhanças com o de mamíferos, um exemplo de **convergência evolutiva**. A figura mostra o **lobo antenal** (equivalente ao bulbo olfatório de mamíferos) com glomérulos e neurônios (soma e nervo) / complexo macroglomerular em ♂, um conjunto que é essencial para a detecção de feromônios envolvidos com a reprodução.

A figura 3 ilustra o dimorfismo sexual no lobo antenal de *Manduca sexta*. Se o lobo de um ♂ for transportado para uma ♀, a histologia mudará e ficará como à esquerda. Os odores (feromônios) atingem os receptores que enviam informação ao lobo antenal onde é processada, gerando comportamentos associados à esfera reprodutiva.

ATIVIDADES PRÁTICAS

1. Sensações gustativas:

- a. *Necessidade de solução:* secar bem a boca com lenço de papel e colocar um cristal de açúcar ou sal sobre a língua. Explicar o que sente;
- b. *Importância do contacto:* pingar algumas gotas de solução de sacarose na ponta da língua. Recolher a língua para o interior da boca fazendo movimentos de gustação. Compare as sensações obtidas antes e após o recolhimento da língua.
- c. *Localização das sensações gustativas:* aplicar sobre a língua bem seca as seguintes soluções: 5% sacarose, 5% ácido cítrico, 5% NaCl, e 1% sulfato de quinino em pontos distintos (ponta, laterais, parte posterior). Teste cada sabor separadamente. Procure identificar os locais de melhor discriminação para cada solução.
- d. *Recepção associativa de estímulos olfativos e gustativos:* fechar os olhos e o nariz. Introduzir na boca uma determinada substância. Em seguida inspirar e observar o que acontece com a informação gustativa. Este experimento é confirmado por experiências da vida diária quando tapamos o nariz para engolir uma substância de mau paladar; quando deixamos de perceber o gosto de alimentos porque estamos gripados. Por outro lado a apreciação de vinhos é ao mesmo tempo gustativa e olfativa.

2. Sensações olfativas:

- a. *Necessidade de inspiração:* prenda a respiração e aproxime do nariz um frasco com uma substância volátil, em seguida inspire. Não se percebe o cheiro enquanto não se inspira. O estímulo olfativo encontra-se dissolvido nos gases respiratórios e deve chegar a cavidade nasal para ser percebido.
- b. *Adaptação:* cheirar novamente o frasco e observar que depois de certo tempo deixa-se de sentir o cheiro porque ocorre adaptação dos receptores. Recapitule o *conceito de adaptação de receptores*. Cheirar agora um frasco de iodo. O que ocorre? A adaptação seletiva é importante por permitir ao animal a detecção de novos cheiros no ambiente.
- c. *Topografia olfativa:* procure identificar o local na cavidade nasal onde a sensação olfativa é mais pronunciada. Para isso direcione os odores para a cavidade nasal através de pequenos cones de papel e mude a posição dos mesmos.