

HOMEOSTASE

Ismar Araujo de Moraes¹
Data da Postagem: 12/02/2026

¹ Prof. do Departamento de Fisiologia e Farmacologia
Universidade Federal Fluminense

Introdução.

A homeostase, ou homeostasia, é um dos conceitos mais fundamentais da Fisiologia e, por isso, um dos mais importantes para a formação do médico-veterinário. Compreendê-la plenamente significa compreender a própria lógica do funcionamento do organismo animal. Ao longo da evolução, os seres vivos desenvolveram mecanismos altamente sofisticados capazes de manter o equilíbrio interno necessário ao funcionamento adequado dos órgãos, dos sistemas orgânicos e, em última instância, à sobrevivência nos mais diversos ambientes.

Todos os organismos vivos buscam continuamente a manutenção desse equilíbrio dinâmico, que é compatível com a vida. A homeostase permite que os animais enfrentem variações climáticas, desafios metabólicos e situações de estresse, como os estados de “luta ou fuga” e, após esses eventos, retornem a uma condição de estabilidade fisiológica e funcional.

A palavra homeostase vem do grego *hómoios* (semelhante, igual) e *stasis* (parado, estável), significando "permanecer o mesmo" ou "condição quase constante", descrevendo a capacidade dos organismos de manter seu ambiente interno estável, um conceito introduzido por Claude Bernard (1813-1878) e nomeado por Walter Cannon (1871-1945). Com o passar do tempo, a homeostase passou a ser entendida como a tendência dos organismos a manter suas condições internas dentro de limites relativamente estreitos, chamados de valores normais ou fisiológicos, mesmo diante das variações do meio externo.

A capacidade de manter a homeostase, entretanto, não é igual em todos os seres vivos. Ela varia conforme o grau de complexidade biológica e a posição do organismo na escala evolutiva. Ainda assim, tanto um protozoário quanto um cão ou um ser humano compartilham esse mesmo objetivo fundamental: ajustar-se continuamente ao ambiente para preservar a vida.

Ao longo de praticamente todo o tempo, os animais estão sujeitos a estímulos de diferentes naturezas e intensidades, que exigem respostas imediatas e ajustes transitórios do equilíbrio interno. Esses novos pontos de equilíbrio permitem enfrentar desafios momentâneos, mas o princípio básico da homeostase é sempre o retorno às condições normais, garantindo o funcionamento integrado e eficiente de todos os órgãos e sistemas.

Os mecanismos homeostáticos atuam, por exemplo, no controle do pH corporal, no equilíbrio hídrico, na concentração de gases no sangue, na temperatura corporal e em muitas outras variáveis vitais, como veremos ao longo deste artigo. Em cada um desses processos, o objetivo é o mesmo: preservar o ambiente interno dentro de limites compatíveis com a vida.

Ao avançar nos estudos de Fisiologia, você perceberá que o conceito de homeostase está presente em praticamente todos os temas abordados. Manter a homeostase é, em essência, manter o equilíbrio que torna a vida possível.

Definindo Homeostase

Sempre que se menciona a homeostase, a ideia de equilíbrio e a simbologia da balança, são as primeiras que nos vêm à mente. Entretanto, defini-la de forma precisa não é tão simples quanto pode parecer à primeira vista.

O termo é amplo e admite diferentes interpretações, o que permite que autores de distintas áreas do conhecimento o descrevam segundo suas próprias perspectivas teóricas e interesses científicos. Assim, embora a homeostase esteja invariavelmente associada aos conceitos de estabilidade e equilíbrio, seu significado pode variar conforme o enfoque adotado. Termos

Homeostase ecológica, Homeostase biológica e Homeostase no corpo humano, surgem para representar as diferentes visões no mesmo tema ([MORAES, 2010](#))

Nos interessa, particularmente, os conceitos voltados para a fisiologia e a Biologia e que são comumente apresentados nos dicionários, como citados adiante.

homeostasia. *sf*

1 Biol Habilidade de um organismo de manter um ambiente interno constante, um equilíbrio de condições, como a temperatura interna ou o conteúdo de um fluido, através da regulação de processos fisiológicos e ajustamentos às mudanças no ambiente externo.

2 Fisiol Estado de equilíbrio das várias funções e composições químicas que ocorrem no corpo, como, por exemplo, temperatura, pressão sanguínea, pulso, taxa de açúcar no sangue etc.
([MICHAELLIS](#))

homeostase

Estado de equilíbrio do organismo vivo em relação à composição química dos seus líquidos e tecidos e às suas funções; homeostasia.
([DICIONÁRIO MÉDICO](#))

homeostasia. *nome feminino*

[Biologia] Processo de regulação pelo qual um organismo consegue a constância do seu equilíbrio. = HOMEOSTASE
([PRIBERAM](#))

Em síntese, os diferentes conceitos conduzem à compreensão de que a homeostase corresponde ao conjunto integrado de mecanismos pelos quais o organismo animal mantém o equilíbrio indispensável à vida. Embora o termo sugira estabilidade do meio interno, isso não significa que suas condições permaneçam absolutamente constantes.

Na realidade, a maioria das variáveis fisiológicas oscila continuamente em torno de valores de referência. Desse modo, a homeostase deve ser entendida não como um estado fixo, mas como um equilíbrio dinâmico, no qual ajustes contínuos garantem a manutenção da funcionalidade e da sobrevivência do organismo.

Mecanismos Regulatórios Voltados para a Homeostase

Para garantir sua adaptação e sobrevivência, os organismos mais complexos dispõem de dois grandes sistemas de regulação: o **sistema nervoso**, responsável pelo controle rápido, e o **sistema endócrino**, responsável pela sinalização química de ação mais lenta e duradoura. A integração desses dois sistemas com o **sistema circulatório** que carrega o sangue para praticamente todo o organismo, permitem as respostas necessárias frente às variações do ambiente interno e externo, promovendo os ajustes metabólicos necessários que mantêm as condições internas compatíveis com a vida.

Esses mecanismos asseguram que variáveis fisiológicas essenciais permaneçam dentro de limites adequados, mesmo diante de desafios ambientais, nutricionais ou comportamentais.

Controle da Osmolaridade

Um dos exemplos mais clássicos de homeostase é a regulação da osmolaridade plasmática, que depende do equilíbrio entre água e eletrólitos. Processos como a sudorese, a respiração e a micção participam continuamente desse controle, tanto em animais domésticos quanto em animais selvagens.

Quando ocorre aumento da osmolaridade plasmática, ou seja, maior concentração de sais no plasma, os osmorreceptores do hipotálamo detectam essa alteração e estimulam a liberação do hormônio antidiurético (ADH). Esse hormônio reduz a perda de água pelos rins e, simultaneamente, ativa o centro da sede, promovendo a ingestão de líquidos. Após a reidratação, a osmolaridade retorna aos valores fisiológicos, ocorre diminuição da liberação de ADH, a diurese aumenta e o equilíbrio é restabelecido.

O equilíbrio hídrico é essencial para o funcionamento adequado do organismo. Considera-se que ele está preservado quando aproximadamente 75% da água corporal encontra-se no líquido intracelular (LIC) e cerca de 25% no compartimento extracelular (LEC), que inclui o líquido intersticial e o plasma. Quando esse equilíbrio se perde e o organismo não consegue regular adequadamente o volume de água, surgem distúrbios clínicos que podem variar desde edema localizado até quadros graves de anasarca.

Alguns animais apresentam adaptações notáveis para a manutenção da osmolaridade. Aves marinhas, como gaivotas e albatrozes, assim como tartarugas marinhas, que ingerem água salgada, possuem glândulas excretoras de sal localizadas próximas às narinas e aos olhos. Essas glândulas eliminam o excesso de eletrólitos, mantendo a concentração de sais no sangue dentro de limites compatíveis com a vida.

Os peixes de água doce e de água salgada também apresentam estratégias distintas de osmorregulação. Peixes de água doce tendem a ganhar água por osmose e perder sais; por isso, absorvem íons pelas brânquias e excretam uma urina diluída. Já os peixes marinhos eliminam o excesso de eletrólitos principalmente pelas brânquias e produzem uma urina mais concentrada em sais. Essas adaptações permitem que ambos mantenham a osmolaridade corporal dentro dos limites fisiológicos.

Regulação da Temperatura Corporal

A termorregulação, controlada principalmente pelo hipotálamo, é um outro bom exemplo de mecanismo homeostático e chamado de “homeotermia”.

O hipotálamo recebe e integra as informações provenientes dos termorreceptores periféricos e centrais. Assim, quando a temperatura corporal cai, o hipotálamo estimula ações termogênicas como: tremores musculares (calor por contração) de modo a permitir a manutenção do metabolismo, e oxidação de gorduras. Por sua vez, quando a temperatura sobe, são ativados mecanismos de dissipação de calor, como vasodilatação cutânea, e sudorese que favorece a evaporação.

Esses ajustes permitem manter a temperatura dentro de limites compatíveis com a função celular e enzimática.

Regulação da Glicemia

A concentração de glicose no sangue é essencial para o bom funcionamento do organismo e manutenção do metabolismo, sendo controlada pelo pâncreas, principalmente por dois hormônios: Insulina, com efeito hipoglicemiante (reduz a glicemia) e Glucagon, com efeito hiperglicemiante (aumenta a glicemia).

Quando a glicose sanguínea se eleva após uma refeição, a insulina promove sua captação pelas células e o armazenamento sob a forma de glicogênio. Quando a glicemia cai, o glucagon estimula a liberação de glicose das reservas hepáticas. Esses mecanismos mantêm a glicose dentro de valores fisiológicos, assegurando o suprimento energético contínuo aos tecidos.

Regulação do Dióxido de Carbono (CO₂)

O CO₂ é um produto inevitável do metabolismo celular e, em excesso, torna-se tóxico para o

organismo. Sua eliminação ocorre principalmente pelos pulmões, por meio da ventilação pulmonar. Entretanto, além de ser um resíduo metabólico, o CO_2 exerce papel central no controle do pH plasmático, pois ao ser hidratado no sangue forma ácido carbônico (H_2CO_3), que se dissocia em íons hidrogênio (H^+) e bicarbonato (HCO_3^-). O aumento de H^+ reduz o pH, tornando o meio mais ácido.

A concentração de íons hidrogênio no plasma é rigorosamente controlada, mantendo o pH sanguíneo dentro da faixa homeostática de 7,35 a 7,45. Valores acima de 7,45 caracterizam alcalose, enquanto valores abaixo de 7,35 indicam acidose. Desvios extremos são incompatíveis com a vida: pH inferior a 6,8 ou superior a 8,0 leva rapidamente à falência enzimática e celular, culminando na morte do animal.

O controle desse sistema é exercido pelo sistema nervoso, que ajusta a frequência e a profundidade respiratória de acordo com a concentração de CO_2 e o pH do sangue. Quando o CO_2 aumenta e o pH diminui (acidose), a ventilação é estimulada para eliminar CO_2 ; quando o CO_2 diminui e o pH sobe (alcalose), a ventilação é reduzida.

Participam desse controle:

- Quimiorreceptores periféricos (localizados nos seios carotídeos e aórticos), sensíveis às variações de O_2 , CO_2 e pH;
- Quimiorreceptores centrais (no bulbo), altamente sensíveis às alterações do pH do líquido cefalorraquidiano causadas pelo CO_2 .

Essa integração entre pulmões, sistema nervoso e sistema tampão bicarbonato garante a homeostase dos gases respiratórios e do equilíbrio ácido-base, condição indispensável para o funcionamento adequado das células e para a manutenção da vida.

Controle Hídrico e Função Renal

Os rins também tem papel relevante na manutenção da homeostase. Ele age regulando o volume de água, a concentração de íons e a excreção de resíduos como a ureia.

Sob ação do ADH (Hormônio antidiurético), os rins respondem aumentando a reabsorção de água, reduzindo a perda de água por diurese evitando o aumento da osmolaridade plasmática que seria pernicioso ao organismo. Quando o equilíbrio hídrico é restabelecido, os osmorreceptores sinalizam ao hipotálamo, que então reduz a liberação de ADH, permitindo o retorno da diurese aos níveis normais.

Esse sistema fino de ajustes mantém a estabilidade do meio interno.

O Papel do Hipotálamo

O hipotálamo é o principal centro integrador da homeostase. Ele recebe sinais do sistema nervoso e do sistema endócrino e coordena respostas que regulam funções vitais, como:

- Temperatura corporal
- Equilíbrio energético
- Volume e composição dos fluidos corporais
- Comportamentos de fome e sede

Dessa forma, o hipotálamo atua como um verdadeiro “termostato biológico”, garantindo que o organismo permaneça em equilíbrio mesmo diante das constantes variações, tanto do ambiente interno quanto externo.

O controle por feed-back

A manutenção da homeostase depende da atuação de sistemas de controle, entre os quais

se destaca o feedback (ou mecanismo de retroalimentação), que pode ser classificado em negativo ou positivo.

O feedback negativo é o principal mecanismo responsável pela estabilidade do meio interno. Ele atua no sentido de neutralizar, na sua origem, o estímulo que provocou uma alteração fisiológica. Em contraste, no feedback positivo, a resposta amplifica o estímulo inicial. Embora esse tipo de feedback não promova estabilidade, ele é biologicamente importante por permitir a rápida conclusão de determinados eventos, como a ovulação, o parto e a coagulação sanguínea. Por sua própria natureza amplificadora, o feedback positivo é sempre limitado por um mecanismo final que interrompe o processo.

No feedback negativo, qualquer desvio de uma variável fisiológica desencadeia respostas que atuam no sentido oposto à alteração inicial. Por exemplo, quando a temperatura corporal se eleva, são ativados mecanismos de dissipação de calor, como a sudorese e a vasodilatação cutânea; quando a temperatura diminui, surgem tremores musculares e aumento do metabolismo para produção de calor. Em ambos os casos, o objetivo é restaurar o valor normal da temperatura.

O mesmo princípio se aplica ao controle da glicemia, da pressão arterial, da osmolaridade, do pH e da concentração de gases no sangue. Se a glicose sanguínea aumenta, a insulina é liberada para reduzi-la; se diminui, o glucagon entra em ação para elevá-la. Esses ajustes contínuos garantem a estabilidade funcional do meio interno.

A produção hormonal também é regulada principalmente por feedback negativo. Um exemplo clássico é o controle da tireoide: quando a concentração de tiroxina (T4) e triiodotironina (T3) se eleva além do necessário, ocorre a inibição da liberação do TRH pelo hipotálamo e do TSH pela hipófise, reduzindo a atividade da tireoide. Da mesma forma, no eixo hipotálamo–hipófise–adrenal, o aumento do cortisol inibe a secreção de CRH e ACTH, controlando a produção desse hormônio pelas glândulas adrenais.

Portanto, é o feedback negativo que sustenta a homeostase ao longo do tempo, funcionando como um sistema de correção contínua. Receptores detectam alterações, centros de controle interpretam os sinais e efetores executam respostas apropriadas, formando circuitos regulatórios altamente eficientes.

Assim, a vida não depende da ausência de variações, mas da capacidade do organismo de detectá-las e corrigi-las continuamente. O controle por feedback constitui, portanto, o alicerce funcional da homeostase e um dos pilares mais importantes da fisiologia animal.