

Termorregulação

- É a capacidade de manutenção da temperatura corpórea dentro de certos limites, mesmo quando a temperatura do ambiente é diferente.
- Tipos de termorregulação
- Fisiológica – o organismo utiliza mudanças fisiológicas para controle da temperatura corpórea. Ex. suor e tremor.
- Comportamental – Ex. abrigar-se do sol.

Termorregulação

- A atividade metabólica de um animal está ligada à temperatura corpórea do mesmo.
- Temperaturas corpóreas baixas inviabilizam altas taxas metabólicas, pois as reações enzimáticas dependem da temperatura.
- Taxas metabólicas altas podem levar ao superaquecimento e, concomitantemente, à produção de efeitos deletérios sobre a função tecidual.
- Várias estratégias foram desenvolvidas para otimizar o gasto ou a economia de energia metabólica entre os diferentes estilos de vida animal.

Classificação e terminologia

Quanto a variabilidade da temperatura corpórea

- **poiquilotérmicos ou heterotérmicos**

- a temperatura corpórea varia de acordo com a do ambiente: peixes, anfíbios e répteis

- **homeotérmicos**

- a temperatura corpórea não varia com a do ambiente: aves e mamíferos

Classificação e terminologia

Quanto a fonte de energia usada na termorregulação

- **endotérmicos:** dependem da produção metabólica de calor para manter suas temperaturas corpóreas.
- **ectotérmicos:** utilizam as fontes de calor do ambiente para obter o calor necessário à manutenção de suas funções metabólicas.

Trocas de calor entre um organismo e seu ambiente

Ectotermos em ambientes frios

- O sangue dos peixes das regiões polares contém componentes anti-congelativos.
- Pelo menos quatro espécies de anuros podem permanecer congeladas a -3°C por várias semanas e toleram períodos repetidos de congelamento e degelo.
- Suas células não congelam e mantêm atividade metabólica anaeróbica.
- Tartarugas que suportam 50% da água extracelular congelada

Exemplos

- **Serpente *Thamnophis elegans* da América do Norte.**
 - Serpente diurna, semi-aquática e alimenta-se de anuros e peixes.
 - Temperatura em atividade 28-32°C.
 - A 10°C: rastejam a 0,1 m/s e nadam a 0,25 m/s.
 - A 35°C: rastejam a 0,8 m/s e nadam a 0,6 m/s.
- **Lagarto *Agama savignyi* do Oriente Médio.**
 - 18°C: correm 1m/s
 - 34°C: correm 3m/s

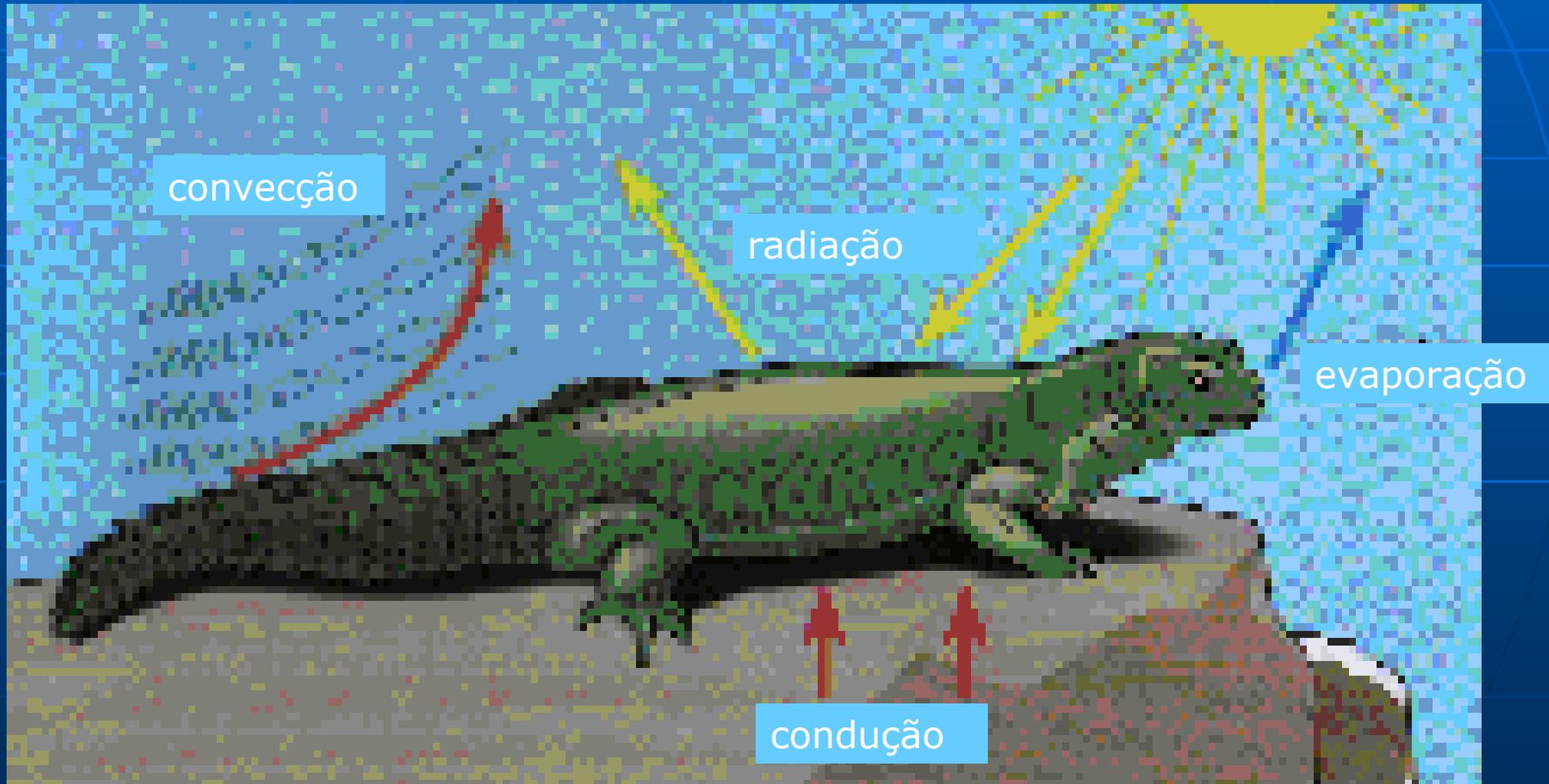
Termorregulação

- Estudos recentes mostraram que os répteis regulam suas temperaturas corpóreas com precisão e o nível em que isto ocorre é característico de cada espécie.
- As trocas de energia podem ser por convecção, condução ou evaporação.

Trocas de calor

- Condução – contato de uma superfície com a outra; ex: a mão quente que pega um copo frio
- Convecção - o movimento de um gás ou líquido tira o calor de uma região
- Radiação – é a principal forma de troca de calor durante o repouso - raios infravermelhos
- Evaporação – através da sudorese

Trocas de calor



Comportamento de termorregulação

- alternância entre áreas expostas ao sol e sombreadas.
- controle do tempo de atividade.
- aumento ou diminuição do grau de achatamento do corpo contra o substrato.
- modificação da postura corporal.

Exemplos

- As aves Roadrunners da América do Norte:
- Nas noites frias, estas aves aparentemente tornam-se hipotérmicas, levando suas temperaturas normais de 38°C-39°C a 33°C ou 35°C.
- Pela manhã elas se aquecem ao sol, levantando suas asas para trás para expor uma área de pele negra na região inter-escapular.

Geococcyx californianus



Exemplos

- Lagartos: apresentam um repertório de comportamento termorregulatório muito diversificado.
- Tartarugas: movimentos entre locais ensolarados e sombreados.
- Crocodilianos: movimentos entre locais ensolarados e sombreados. Os indivíduos jovens podem efetuar pequenas mudanças no contorno do corpo e na sua coloração.

Endotermia

Aves e Mamíferos equilibram precisamente perda e ganho de calor

Produção do calor:

- taxa metabólica basal ou de repouso.
- após a ingestão de alimento.
- ações voluntárias do músculo esquelético.

Mecanismos contra perda de calor:

- plumagem ou pelagem como isolante térmico.

Endotermia

- Certos mamíferos e aves pequenos, comportam-se como heterotermos temporais, porque permitem que suas temperaturas corpóreas sofram flutuações cíclicas diárias, apresentando temperaturas endotérmicas durante os períodos de atividade e temperaturas mais baixas durante os períodos de repouso.
- Em ambientes quentes, essa flexibilidade dá aos animais de grande porte, como os camelos, a capacidade de absorver grandes quantidades de calor durante o dia e dissipá-las durante a noite
- Esse aumento da temperatura corpórea do camelo durante o dia evita que o animal perca água para o ambiente através do resfriamento evaporativo, caso tivesse que manter sua temperatura corpórea num patamar mais baixo durante o dia.

Endotermia

- Em ambientes frios, utilizam mecanismos para:
- aumentar a produção de calor.
- diminuir a perda de calor – gordura como isolante térmico
- Formas de dormência: torpor, hibernação e estivação

Torpor

- Período de inatividade no qual há queda da temperatura corpórea e do metabolismo. Antes do animal se tornar novamente ativo, a sua temperatura corpórea aumenta como resultado de um surto de atividade metabólica, especialmente através da oxidação de reservas de gordura marrom. O torpor diário é encontrado em muitos pássaros terrestres e pequenos mamíferos.

Hibernação

- Alguns mamíferos, principalmente os pertencentes às ordens Rodentia, Insectivora e Chiroptera, armazenam bastante reservas energéticas antes da hibernação, um período de torpor ou dormência profundo, que pode durar semanas ou mesmo vários meses em climas frios.
- Os hibernantes despertam periodicamente para fazer as suas necessidades como, por exemplo, urinar.
- O fluxo sanguíneo total é tipicamente reduzido a cerca de 10% do normal.
- O débito cardíaco cai consideravelmente, e sangue é bombeado a uma taxa que é apenas uma pequena porcentagem do valor normal.

Estivação

- Significa "sono de verão".
- Período de dormência em que algumas espécies entram como resposta a altas temperaturas ambientais e/ou ao perigo da dessecação.
- O peixe pulmonado africano sobrevive a períodos de seca, quando as lagoas onde vive ficam vazias, ao estivar no fundo semi-seco, até que as próximas chuvas as inunde novamente.
- Alguns mamíferos pequenos, permanecem inativos nas suas tocas durante o final do verão, com suas temperaturas internas corpóreas aproximando-se da temperatura ambiente. Esse estado é provavelmente semelhante fisiologicamente ao de hibernação, diferindo, porém, no tocante à estação do ano.

Ectotermia X Endotermia

- A endotermia evoluiu a partir de uma condição ectotérmica ancestral
- As taxas metabólicas dos ectotermos são baixas e os ectotermos normalmente não obtêm calor suficiente do metabolismo para aquecer suficientemente o corpo.
- Os mecanismos termorreguladores de ectotermos estão baseados em baixas taxas metabólicas, pequeno isolamento térmico e trocas rápidas de calor com o ambiente.

Ectotermia X Endotermia

- As grandes taxas metabólicas dos endotermos produzem grandes quantidades de calor e este é retido em seus corpos pelo isolamento proveniente de pêlos e penas.
- A termorregulação endotérmica consiste grandemente em ajustar a camada de isolamento, de tal modo que, a perda de calor equilibre o calor produzido pelos altos níveis de metabolismo.

Ectotermia

■ **DESVANTAGENS:**

- As atividades de regulação térmica ocupam uma porção considerável do tempo de um animal.
- Algumas espécies são excluídas de certos habitats devido à impossibilidade de termorregulação.

■ **VANTAGENS:**

- Podem colonizar habitats nos quais os suprimentos energéticos são baixos.

Endotermia

■ **DESVANTAGENS:**

- A endotermia é energeticamente dispendiosa, as taxas metabólicas de aves e mamíferos são em ordem de magnitude maiores que as de anfíbios e répteis.
- A energia para sustentar estas altas taxas metabólicas provém do alimento, e os endotermos necessitam de mais alimento que os ectotermos.

Endotermia

■ **VANTAGENS:**

- Permite às aves e mamíferos manter altas temperaturas corpóreas quando a radiação solar não está disponível ou é insuficiente.
- Podem viver nos locais mais frios da Terra.
- Sobra mais tempo para outras atividades.

Ectotermia X Endotermia

- Na evolução da endotermia dos mamíferos, a produção de calor (como um produto secundário da atividade locomotora) poderia ter precedido o isolante térmico, enquanto que em aves (um produto secundário da termorregulação ectotérmica) poderia ter precedido altas taxas metabólicas.