



# BIOLOGIA

com Arthur Jones

Sistema de excreção  
comparada dos animais

# SISTEMA EXCRETOR DOS ANIMAIS

## TIPOS E EVOLUÇÃO DOS SISTEMAS EXCRETORES:

Nos organismos unicelulares que vivem na água, como os protozoários, a excreção dos produtos do metabolismo geralmente ocorre através da própria membrana celular, por difusão simples. Isso significa que as substâncias se movem naturalmente do interior da célula para o meio aquoso ao redor. Os protozoários de água doce enfrentam um desafio especial: eles são hipertônicos em relação ao ambiente ao seu redor, o que significa que tendem a absorver água constantemente por osmose. Para lidar com esse excesso de água, desenvolveram uma estrutura chamada vacúolo contrátil ou pulsátil. Esse vacúolo elimina o excesso de água do citoplasma, levando consigo os resíduos metabólicos. Essa estrutura aumenta a eficiência da excreção em comparação com a simples difusão, sendo uma forma rudimentar de órgão excretor.

Organismos animais mais simples, como os poríferos (esponjas) e cnidários (como águas-vivas e corais), não possuem órgãos especializados para excreção. Eles eliminam seus resíduos metabólicos diretamente por difusão através de suas superfícies corporais. Esse método simples é suficiente para a pequena quantidade de resíduos produzida por esses animais.

## ÓRGÃOS NEFRIDIAIS

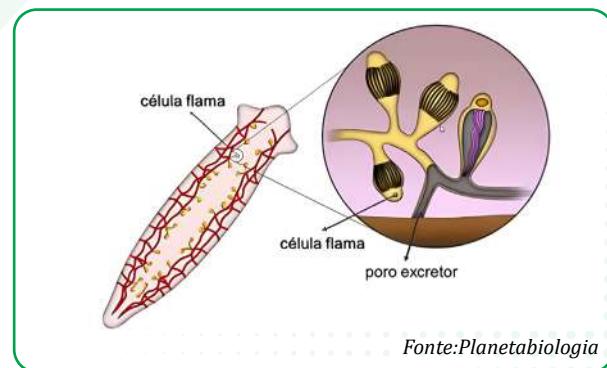
A partir dos platelmintos, que são vermes achatados, os animais invertebrados começam a desenvolver estruturas especializadas para eliminar excretas tóxicas. Essas estruturas são chamadas genericamente de órgãos nefridiais, derivado do grego "nephros", que significa "rim".

Os órgãos nefridiais consistem em tubos simples ou ramificados que se abrem para o exterior do corpo através de poros chamados nefridióporos ou poros excretores. Existem dois tipos principais de órgãos nefridiais:

- Protonefrídios:** São estruturas mais simples, com tubos que se conectam diretamente ao meio externo através dos nefridióporos. Eles filtram fluidos corporais e eliminam resíduos diretamente para o ambiente externo.
- Metanefrídios:** São estruturas mais complexas, geralmente encontradas em animais mais evoluídos como anelídeos (minhocas) e moluscos. Eles possuem um sistema mais elaborado de tubos, com regiões especializadas para a filtração e reabsorção de substâncias antes da excreção dos resíduos.

### Protonefrídias:

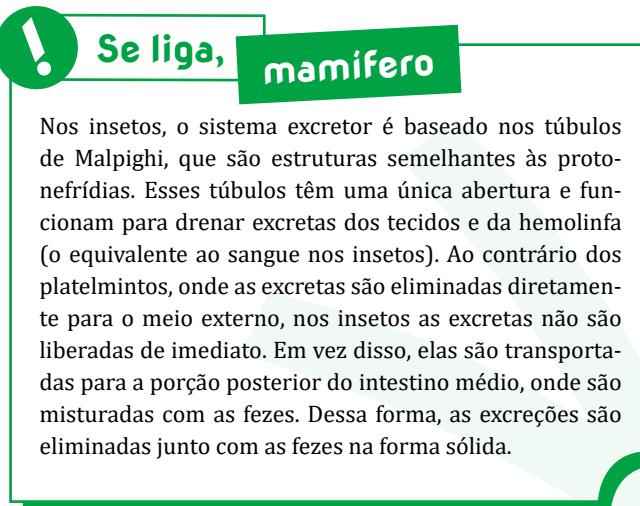
As protonefrídias são estruturas encontradas nos platelmintos, como exemplo de um sistema excretor simples. Elas consistem em tubos ramificados que têm uma única abertura, chamada nefridióporo, que se abre para o meio externo. A outra extremidade dos tubos é fechada e termina em um fundo cego, localizado dentro dos tecidos corporais.



Nos platelmintos, esses tubos ramificados contêm células especializadas chamadas **células-flama** ou **solenócitos**. As células-flama são assim chamadas devido aos seus flagelos que se movem de maneira semelhante à chama de uma vela. Quando esses flagelos se movem, criam um fluxo de

água que remove o excesso de água e as excretas dos espaços teciduais, levando-os para os tubos comunicantes. A água em excesso e as excretas são então eliminadas para o meio externo através do **nefidióporo**, que está localizado na região dorsal do corpo dos platelmintos.

**Função:** A regulação da quantidade de água e sais no corpo. Isso é crucial porque os platelmintos são hipertônicos em relação ao ambiente aquático em que vivem, o que significa que tendem a absorver água por osmose. Portanto, as protonefrídias ajudam a controlar o equilíbrio de água e sais, ajustando sua quantidade conforme as mudanças na salinidade do meio ambiente.

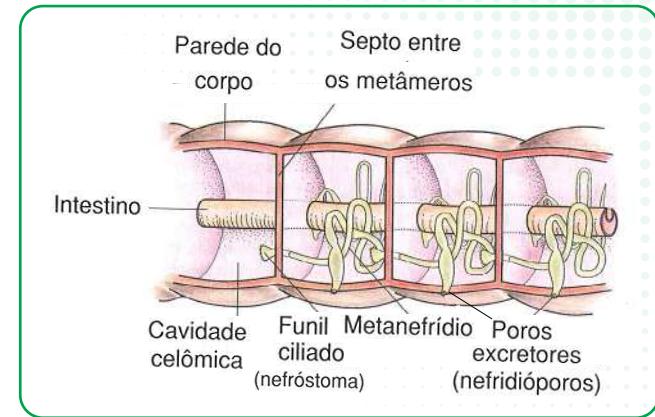


Fonte: Frente09

A água e os sais que foram drenados pelos tûbulos de Malpighi são reabsorvidos pelas glândulas retais, que estão localizadas na porção final do tubo digestivo dos insetos. Esse processo de reabsorção ajuda na conservação da água no corpo do inseto, resultando na eliminação de fezes secas.

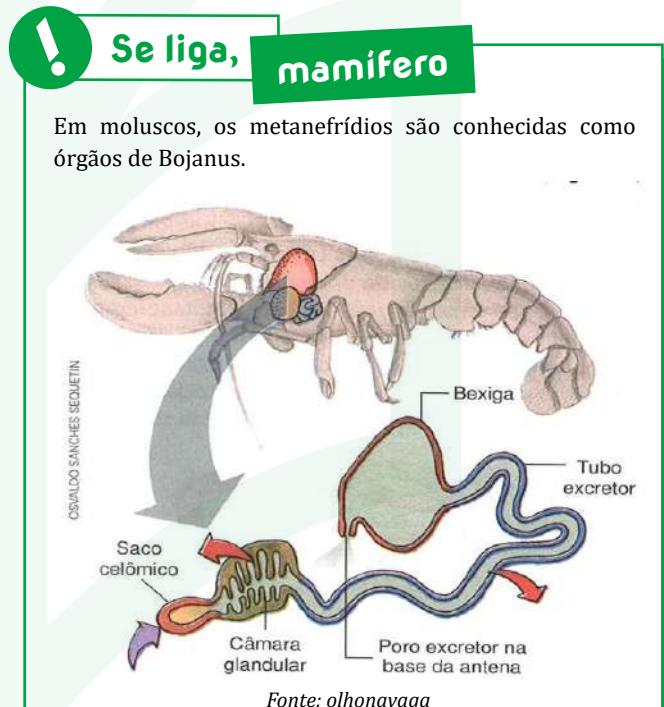
### Metanefrídeos:

Os metanefrídeos são estruturas excretoras que têm duas aberturas: o nefróstoma, que se abre para a cavidade interna do corpo do invertebrado (celoma), e o nefridióporo, que se abre para o meio externo. Essas estruturas são mais complexas que as protonefrídias, pois não drenam diretamente dos tecidos, mas sim do líquido celomático.



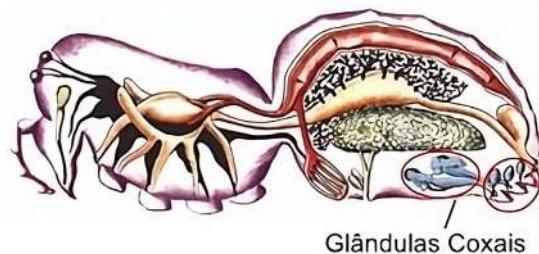
Fonte: Olhonavaga

Nos animais que possuem metanefrídeos, como anelídeos, moluscos, crustáceos e aracnídeos, as excretas se difundem dos tecidos para a cavidade celomática. O nefróstoma, que é ciliado, funciona como um funil que cria um fluxo de água para retirar as excretas do celoma e conduzi-las através dos tubos excretores até o nefridióporo, onde são eliminadas para o meio externo.



Fonte: olhonavaga

Nos crustáceos, elas aparecem na forma de **glândulas verdes** ou **antenciais**, localizadas na região da cabeça (cefalotórax).



Fonte: colégioobjetivojoazeiro

Já nos aracnídeos, os metanefrídeos são glândulas coxais, cujo funcionamento é similar ao das glândulas verdes, com poros excretores na base das pernas.

## EXCRETAS NITROGENADAS:

Quando nosso corpo metaboliza carboidratos e lipídios para obter energia, produz principalmente dióxido de carbono e água. O dióxido de carbono é eliminado pelos pulmões ou outras superfícies respiratórias, que também funcionam como órgãos excretórios, enquanto a água é utilizada pelo organismo. Por outro lado, o metabolismo de proteínas e ácidos nucleicos resulta na formação de substâncias nitrogenadas. Algumas dessas substâncias são tóxicas e precisam ser eliminadas pelo sistema excretor. Essas substâncias são chamadas de **excretas nitrogenadas**.

Dois processos importantes relacionados aos aminoácidos ocorrem exclusivamente no fígado: **transaminação** e **gliconeogênese**. A **transaminação** é a formação de novos aminoácidos a partir da interação de um aminoácido com um cetoácido. A **gliconeogênese** é o processo pelo qual aminoácidos (ou lipídios) são convertidos em produtos que podem ser utilizados nas vias metabólicas para gerar energia, especialmente no ciclo de Krebs da respiração celular. Para que ocorra gliconeogênese a partir de aminoácidos, é necessário remover o **grupo amina (-NH<sub>2</sub>)** desses aminoácidos em um processo chamado **desaminação**. A amônia (NH<sub>3</sub>) é um subproduto tóxico desse processo e precisa ser rapidamente convertida em substâncias menos tóxicas, como ureia ou ácido úrico, antes de ser eliminada do organismo.

Existem três tipos principais de excreção nitrogenada, que são usados para classificar como diferentes animais eliminam o excesso de nitrogênio:

- **Animais amoniotélicos:** Estes animais excretam principalmente amônia, que é muito solúvel em água e altamente tóxica. Exemplos incluem peixes de água doce e anfíbios. A amônia é eliminada facilmente na água onde vivem esses animais.
- **Animais ureotélicos:** Eles excretam principalmente ureia. A ureia é menos tóxica que a amônia e é mais solúvel em água do que o ácido úrico. Mamíferos, como os seres humanos, e muitos anfíbios terrestres são exemplos de animais ureotélicos. A ureia é eliminada na urina, que é um líquido relativamente diluído.
- **Animais uricotélicos:** Eles excretam principalmente ácido úrico. O ácido úrico é pouco solúvel em água e forma cristais sólidos, o que o torna ideal para conservação de água. Répteis, aves e insetos são exemplos de animais uricotélicos. O ácido úrico é excretado como uma pasta sólida ou como parte de fezes, minimizando a perda de água.

## RINS E SEUS TIPOS:

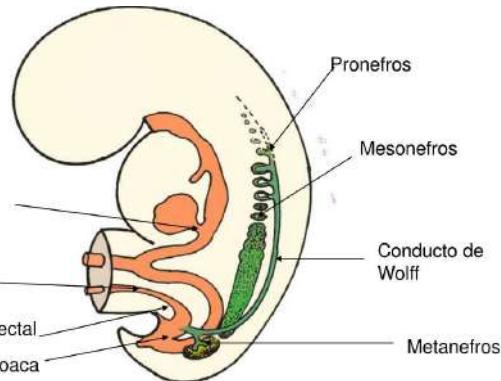
Nos animais vertebrados, os rins são estruturas excretoras fundamentais. Cada rim é composto por milhares ou até milhões de unidades filtradoras chamadas néfrons. Cada néfron é constituído por duas partes principais: um túbulo néfrico e um corpúsculo renal. O corpúsculo renal inclui um glomérulo, que é

um emaranhado de capilares, e uma cápsula renal (ou cápsula de Bowman), que envolve o glomérulo e é responsável pela filtração do sangue.

Existem três tipos principais de rins nos vertebrados, diferenciados pelo tipo de néfron predominante e pela localização dos rins:



Fonte: Proffoão paulo



Fonte: Slideserve

1. **Rins pronefros:** Os rins pronefros são estruturas excretoras que se localizam na região anterior do corpo dos vertebrados, próximos à cabeça, daí também serem chamados de rins céfálicos ou larvais. Esses rins têm uma estrutura baseada nas metanefrídias encontradas em alguns invertebrados, como os anelídeos. A estrutura dos rins pronefros inclui um nefróstoma, que é um funil ciliado que drena o líquido celomático, e um nefridiópore (ou poro excretor) comum para todos os nefróstomas. Todos os nefróstomas convergem para um único tubo chamado ducto arquinéfrico, que corresponde aos túbulos néfricos nos quais ocorre a excreção das substâncias.

**Ex:** Encontrados em peixes primitivos e larvas de anfíbios.

2. **Rins mesonefros:** São estruturas excretoras que se localizam na região média do corpo dos vertebrados, também conhecidos como rins torácicos. Eles representam uma evolução em relação aos rins pronefros, pois além de drenar o líquido celomático através do nefróstoma, eles também filtram o sangue através de estruturas especializadas chamadas glomérulos. A estrutura dos rins mesonefros inclui vasos sanguíneos enovelados chamados glomérulos, localizados dentro de uma cápsula renal (ou cápsula de Bowman). Esses glomérulos filtram o sangue, coletando o filtrado que posteriormente passa pelo ducto arquinéfrico, o mesmo tubo que recolhe o filtrado proveniente do celoma. Esse filtrado contém excretas e é conduzido até o poro excretor, onde é eliminado do organismo.

**Ex:** Presentes em peixes ósseos e na maioria dos anfíbios adultos.

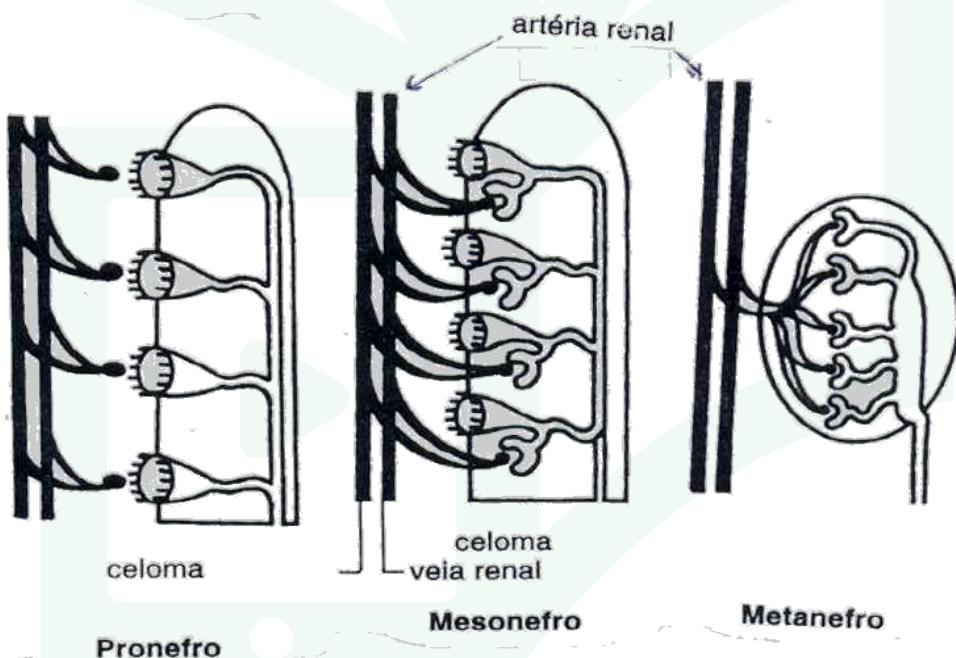
**3. Rins metanefros:** Os rins metanefros, também conhecidos como rins abdominais, são estruturas excretoras encontradas na região posterior do corpo dos vertebrados, representando um avanço em relação aos rins mesonefros e pronefros. Eles são responsáveis pela filtragem do sangue e eliminação de excretas sem a presença de nefróstomas para drenar o líquido celomático, diferenciando-se assim dos rins anteriores. A estrutura dos rins metanefros é semelhante à dos rins mesonefros, com néfrons compostos por túbulos néfricos e corpúsculos renais. A principal diferença é a ausência de nefróstomas, o que significa que não há drenagem a partir do celoma. Esses rins drenam apenas o sangue, utilizando os corpúsculos renais para a filtração e os túbulos néfricos para a reabsorção e secreção de substâncias.

**EX:** Encontrados em répteis, aves e mamíferos (incluindo humanos).



## Resumidamente mamífero

- a) Os Protistas não apresentam aparelho excretor, eles eliminam substâncias utilizando **Vacúolos Pulsáteis**.
- b) Os vegetais excretam pelos estômatos, como também pela transpiração.
- c) Os animais muito rudimentares, **não** apresentam aparelho excretor, excretam por difusão direta.
- d) Nos Vermes, já começamos a ver células com difusão excretora, são as **Células-Flama**.
- e) Nos Anelídeos, existem delgados tubos que mostram duas aberturas: uma para dentro e outra para fora, são os Nefrídios.
- f) Nos Artrópodes, existem os **Tubos Malpighi**.
- g) OS VERTEBRADOS, EXCRETAM POR ESTRUTURAS DENOMINADAS RINS. EXISTEM TRÊS TIPOS DE RINS:**



**A) RINS PRONEFROS** (segmentados, situados anteriormente na cavidade do corpo, com nefróstomas abrindo-se no celoma).

**Ex:** Lampréias (**ciclóstomos**).

**B) RINS MESONEFROS** (segmentados, desenvolvendo-se na região média do corpo, dotados de nefróstomas e de glomérulos).

**Ex:** Peixes e Anfíbios.

**C) RINS METANEFROS** (não segmentados, localizados na região posterior do tronco, sem nefróstomas, ricos em glomérulos).

**Ex:** répteis, aves e mamíferos.



*Estamos juntos nessa!*



TODOS OS DIREITOS RESERVADOS.