

Sistemas Circulatórios

[4]

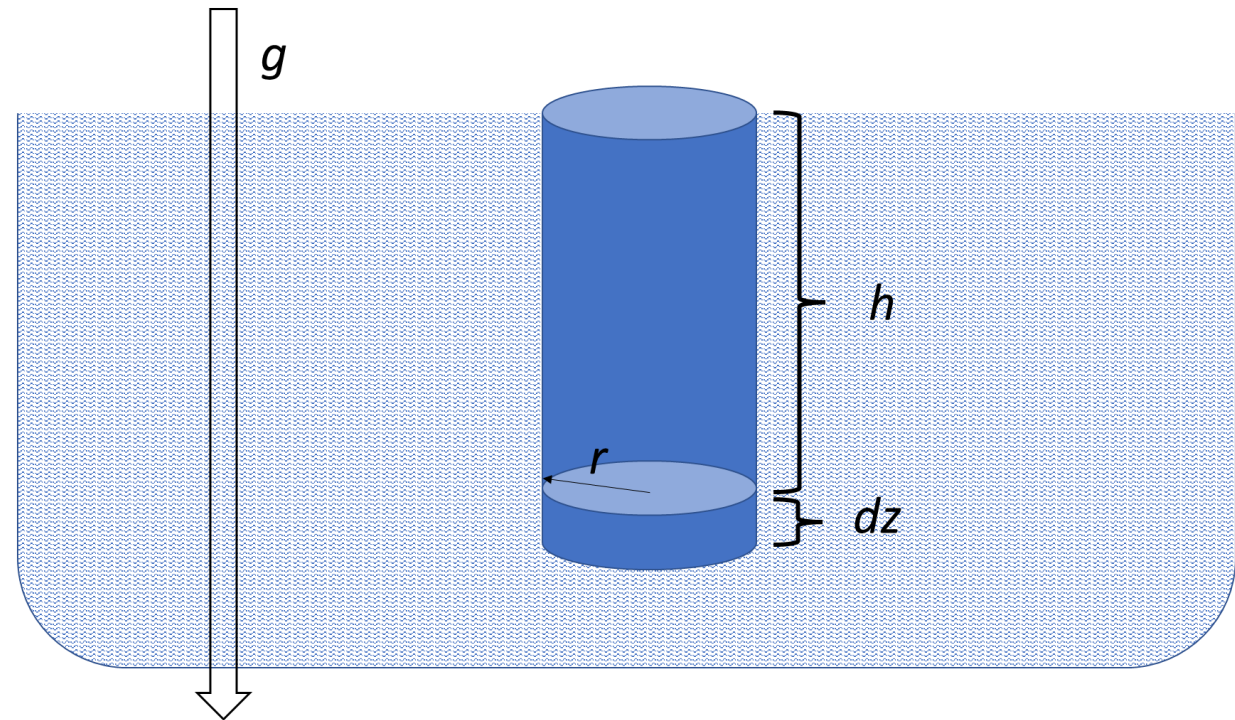
Assuntos

- Hidrostática e balanço hídrico no capilar
- Pressão e fluxo: hidrodinâmica básica
- Pressão ao longo do sistema

Hidrostática

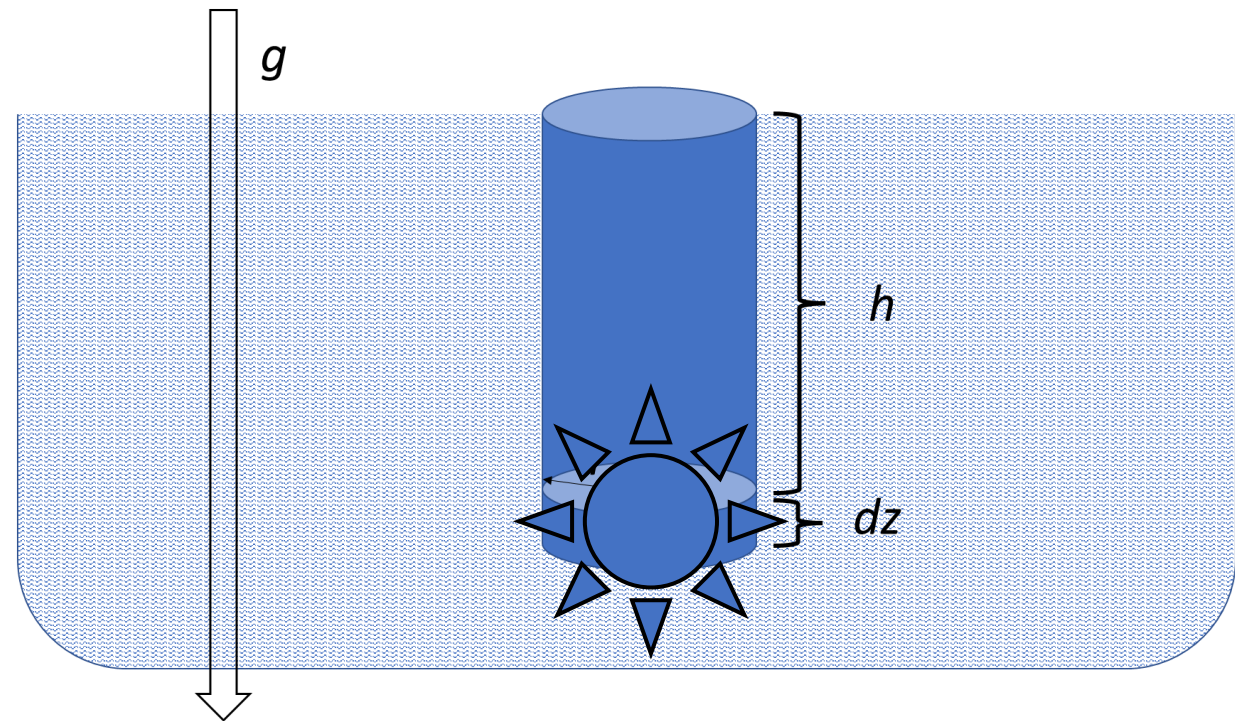
Hidrostática

- A pressão em uma coluna hídrica depende da densidade do líquido e da altura da coluna



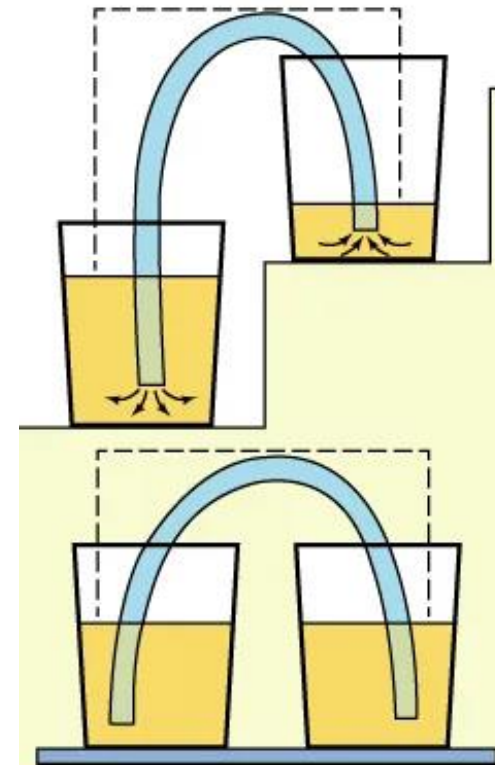
Hidrostática

- Se a pressão é a mesma para todos os lados de um determinado ponto, e decorrente da massa de fluido acima, esta pressão não causa fluxo → hidroSTÁTICA



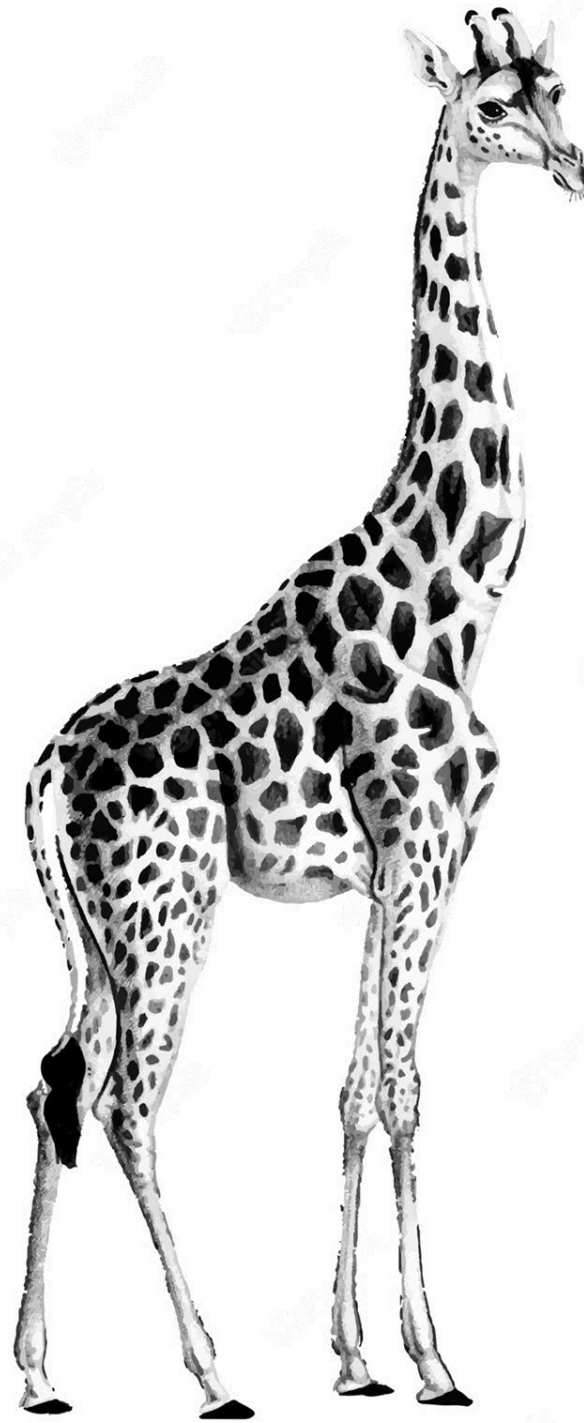
O efeito sifão

A energia potencial gravitacional de um lado de um sifão é igual à do outro lado. Assim, não há necessidade de se colocar energia para o deslocamento do líquido (a não ser a energia para vencer fenômenos dissipadores como a viscosidade).



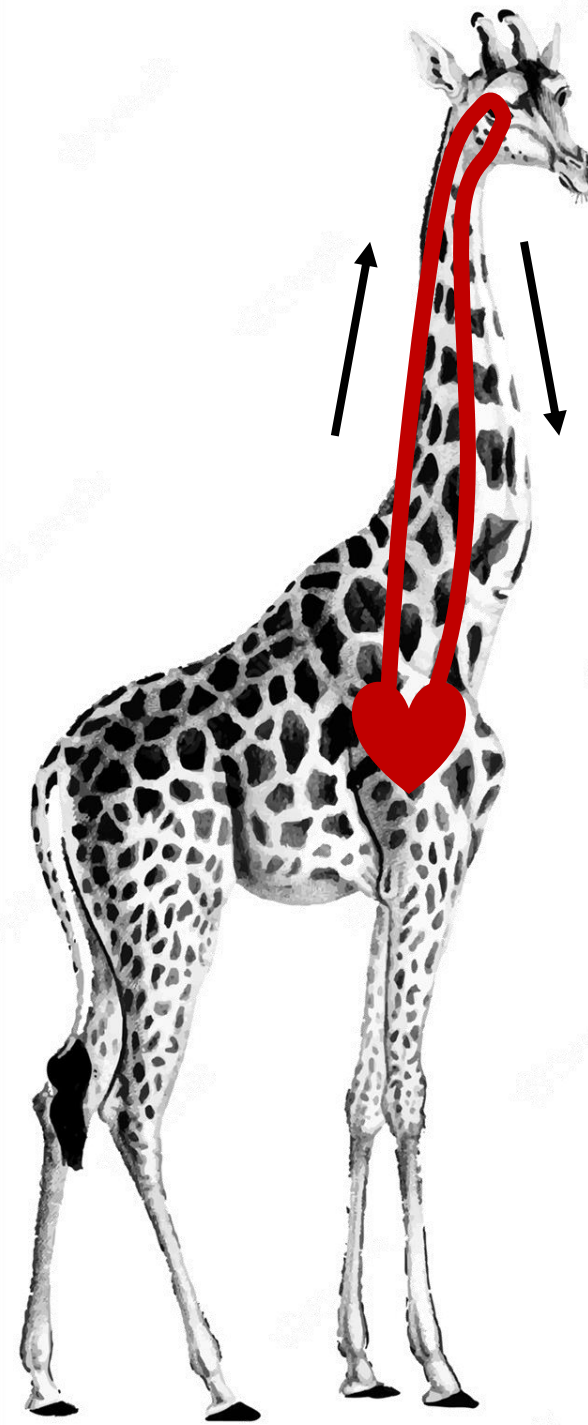
O efeito sifão

A energia potencial gravitacional de um lado de um sifão é igual à do outro lado. Assim, não há necessidade de se colocar energia para o deslocamento do líquido (a não ser a energia para vencer fenômenos dissipadores como a viscosidade).



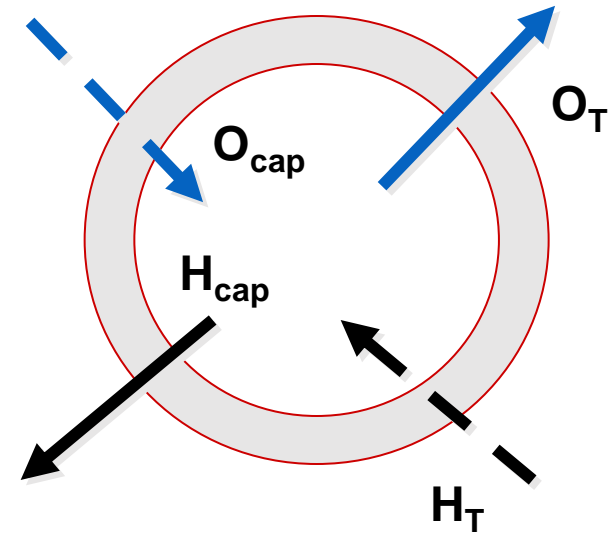
O efeito sifão

A energia potencial gravitacional de um lado de um sifão é igual à do outro lado. Assim, não há necessidade de se colocar energia para o deslocamento do líquido (a não ser a energia para vencer fenômenos dissipadores como a viscosidade).



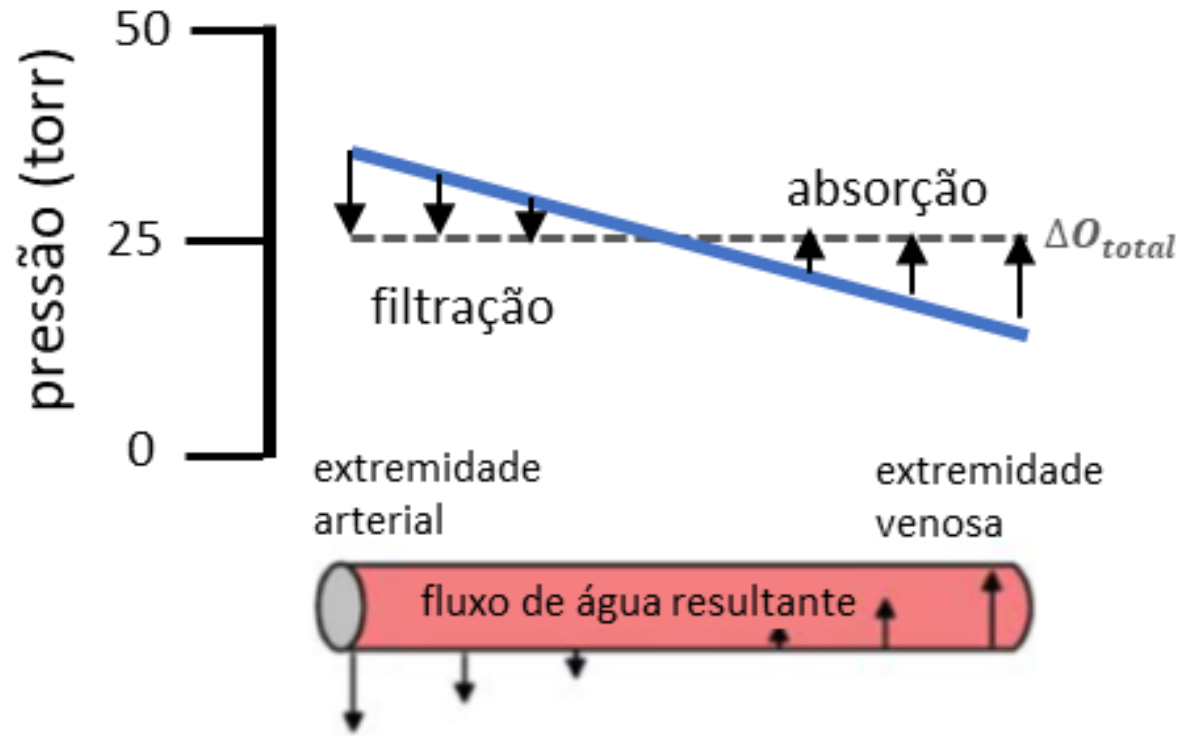
Balço hídrico no capilar

$$J_{H_2O} = k_{H_2O} \cdot A \cdot \left[\Delta h - \sum \sigma_i \cdot \Delta O_i \right]$$

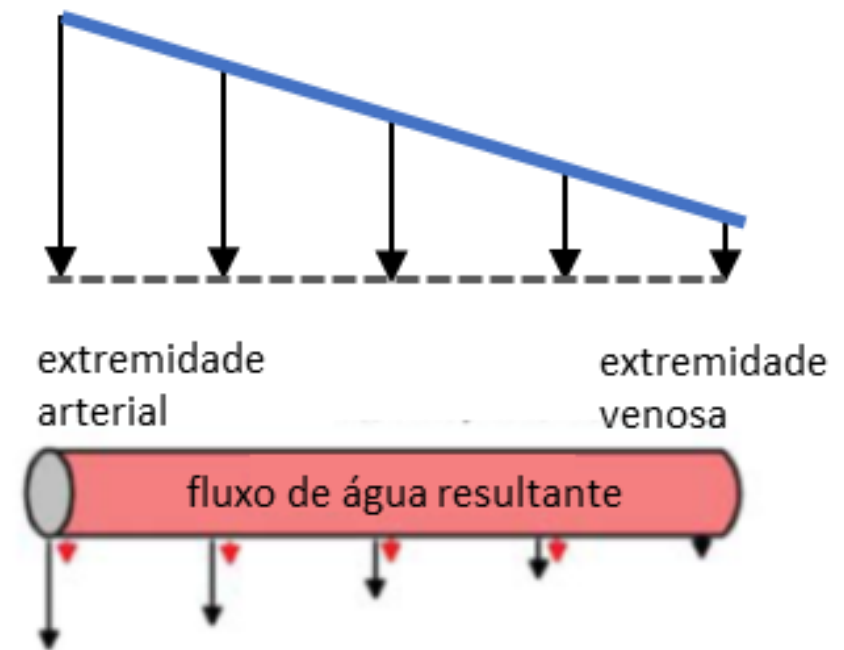


Balço hídrico no capilar

modelo de Starling



resultados experimentais recentes

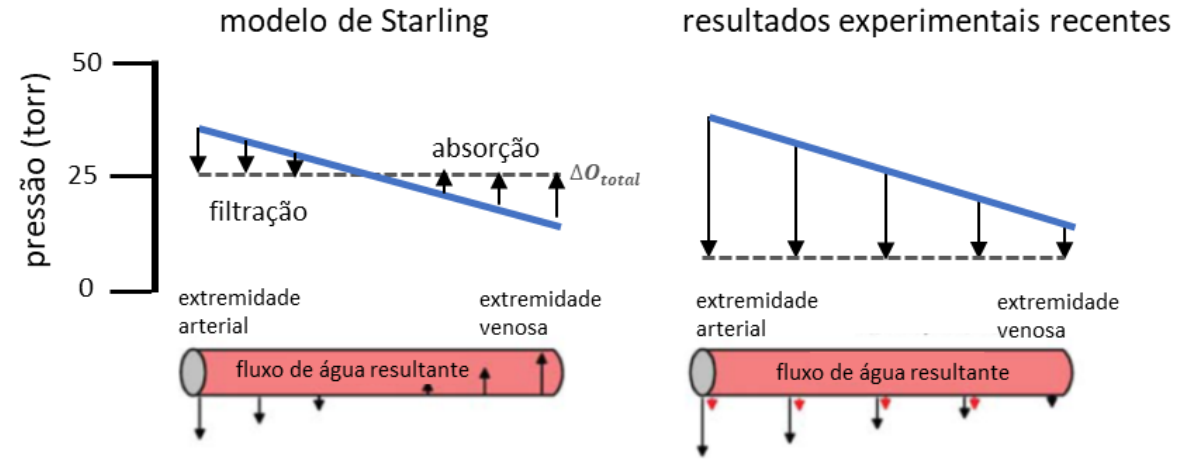


Balanço hídrico no capilar

A sobra de água

uma vez que há saída de água do capilar, o que ocorre?

turgor cutâneo ←



A água que migra para fora dos vasos sanguíneos cria uma pressão hídrica nos tecidos, ou seja, o fluido intersticial é mantido sob pressão. Esta pressão hídrica mantém todos os órgãos ligeiramente tensionados. Na pele, tal tensionamento é o chamado turgor cutâneo, que é o leve estiramento presente na pele.

Balanço hídrico no capilar

Rugas de imersão

A pele é muito pouco permeável à água. As perdas cutâneas de água se dão pela sudorese, através de estruturas especializadas, as glândulas sudoríparas. Portanto, a formação das rugas-de-imersão não pode estar relacionada à passagem de água do meio externo para a pele, ou da pele para o meio externo, pois, se assim fosse, esperaríamos efeitos opostos na imersão em água doce e na imersão em água do mar.

Balanço hídrico no capilar

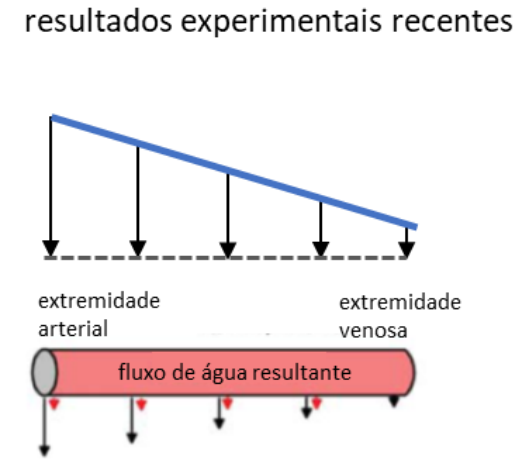
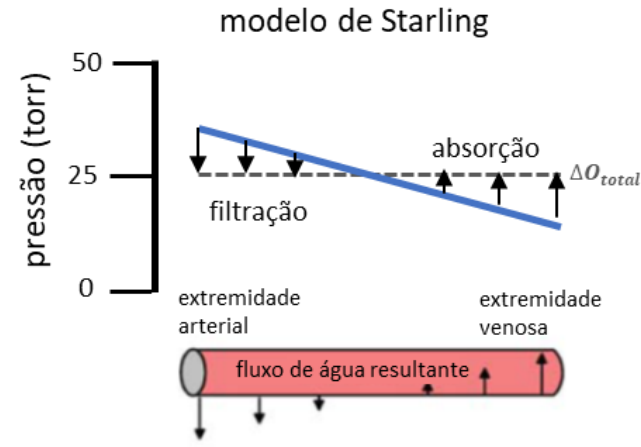
Rugas de imersão

Mãos ou dedos desnervados não apresentam o fenômeno das rugas-de-imersão. Mais recentemente, se evidenciou que a presença de água junto à pele causa uma alteração de osmolaridade nos canais das glândulas sudoríparas e que esta alteração é sinalizada, por vias neurais, ao sistema nervoso autônomo, desencadeando uma reação simpática de vasoconstrição local, com concomitante diminuição da pressão hídrica capilar.

Balanço hídrico no capilar

A sobra de água

uma vez que há saída de água do capilar, o que ocorre?

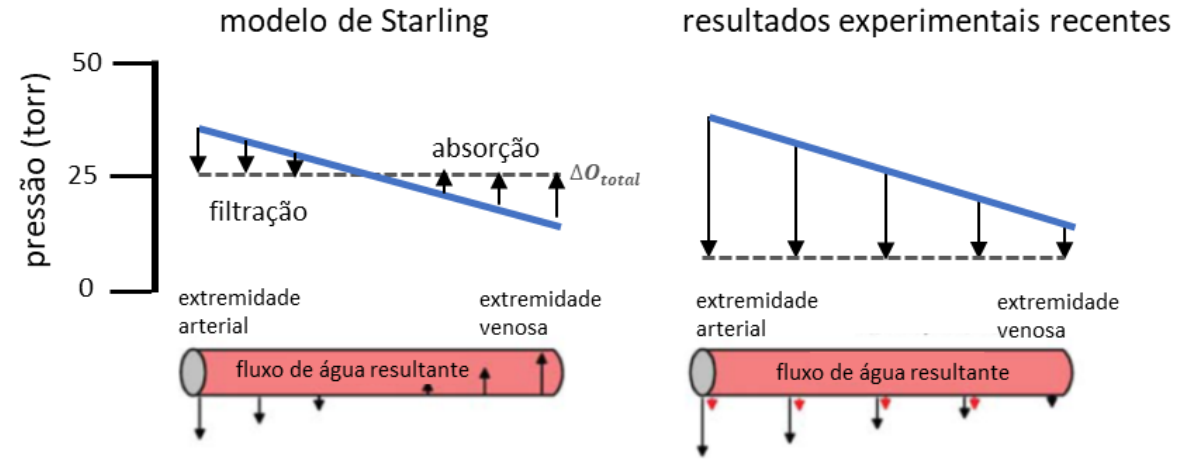


Balanço hídrico no capilar

A sobra de água

uma vez que há saída de água do capilar, o que ocorre?

turgor cutâneo ←



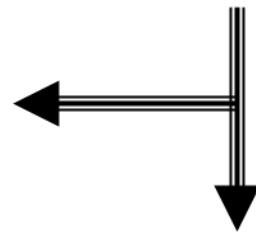
Contudo, o turgor cutâneo está presente e ainda assim o balanço de forças no capilar não zera (ver resultado experimental anteriormente apresentado). Portanto, há saída de água mas não há formação de edema. Para onde vai essa água?

Balanço hídrico no capilar

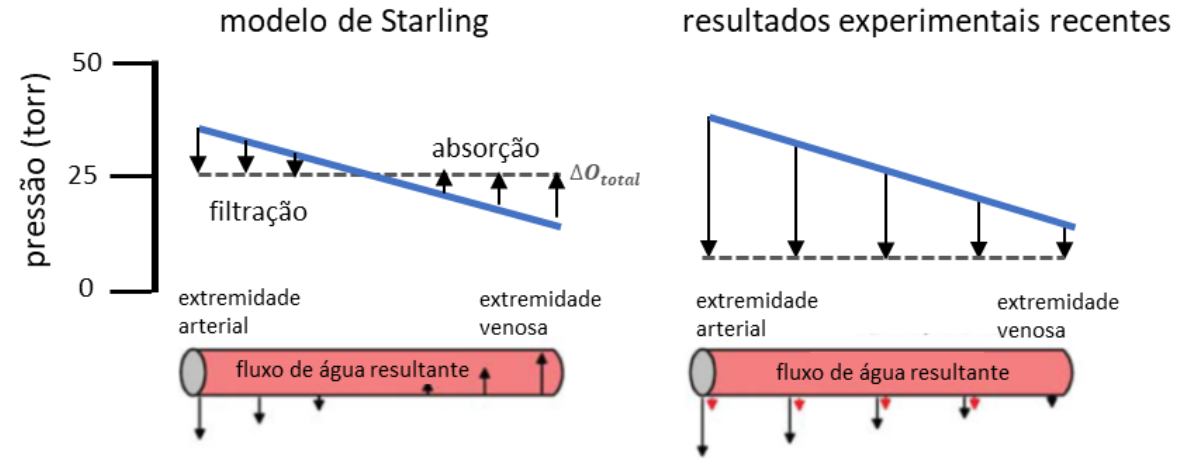
A sobra de água

uma vez que há saída de água do capilar, o que ocorre?

turgor cutâneo



retorna pelo sistema linfático



Hidrodinâmica

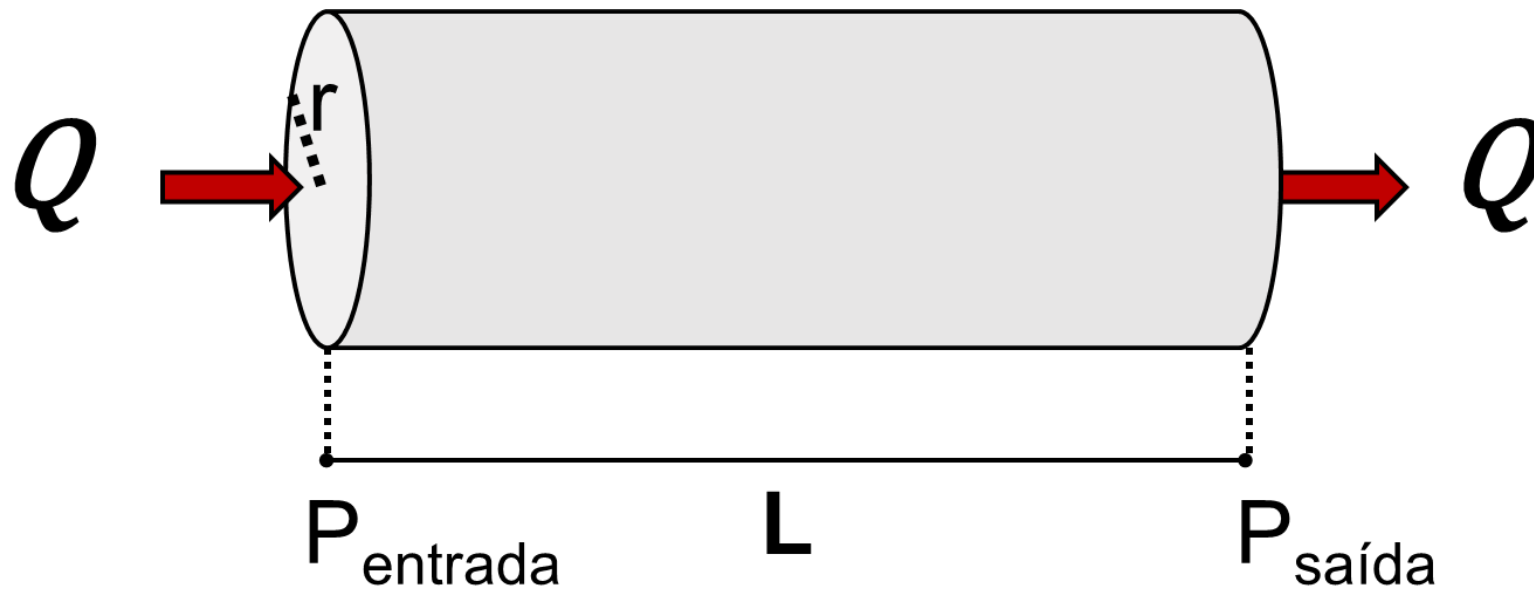
Hidrodinâmica

Como concluimos, o papel do coração é o de colocar pressão no sistema. Por outro lado, os órgãos e tecidos têm suas necessidades supridas pelo débito cardíaco, que é um fluxo.

Ou seja, as células necessitam de fluxo, mas o coração fornece pressão.

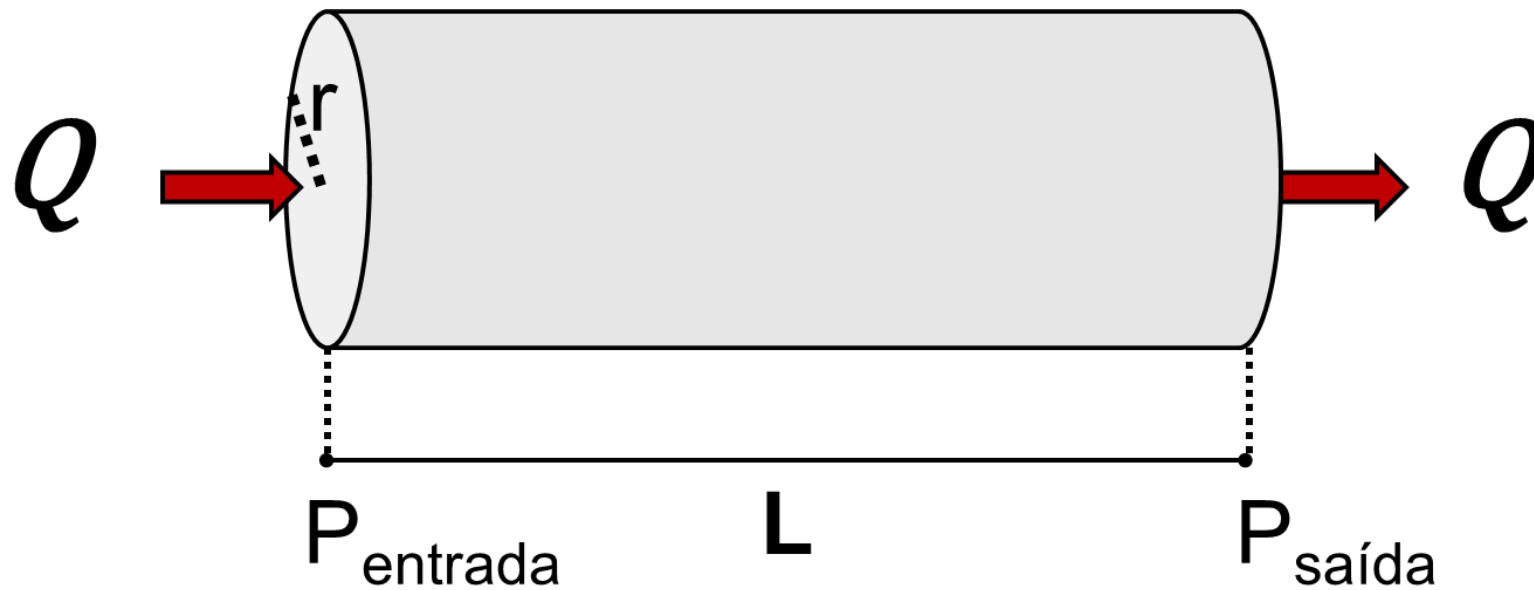
Como esta pressão se relaciona, então, ao fluxo necessário?

A equação de Hagen-Poiseuille



A equação de Hagen-Poiseuille

$$Q = \frac{\pi \cdot r^4}{8 \cdot \mu \cdot L} \cdot \Delta P$$



A equação de Hagen-Poiseuille

$$Q = \frac{\pi \cdot r^4}{8 \cdot \mu \cdot L} \cdot \Delta P$$

Suponha que uma arteríola sofra uma vasodilatação e aumente em 10% o seu raio. qual o impacto disso sobre o fluxo local?

Vasoconstrição e vasodilatação: como ocorrem?

Vasoconstrição

Vasodilatação

Vasoconstrição e vasodilatação: como ocorrem?

Vasoconstrição

- Aumento de tônus da musculatura é necessária E suficiente

Vasodilatação

Vasoconstrição e vasodilatação: como ocorrem?

Vasoconstrição

- Aumento de tônus da musculatura é necessária E suficiente

Vasodilatação

- Diminuição do tônus da musculatura lisa é necessária

Vasoconstrição e vasodilatação: como ocorrem?

Vasoconstrição

- Aumento de tônus da musculatura é necessária E suficiente

Vasodilatação

- Diminuição do tônus da musculatura lisa é necessária, porém não é suficiente

Vasoconstrição e vasodilatação: como ocorrem?

Vasoconstrição

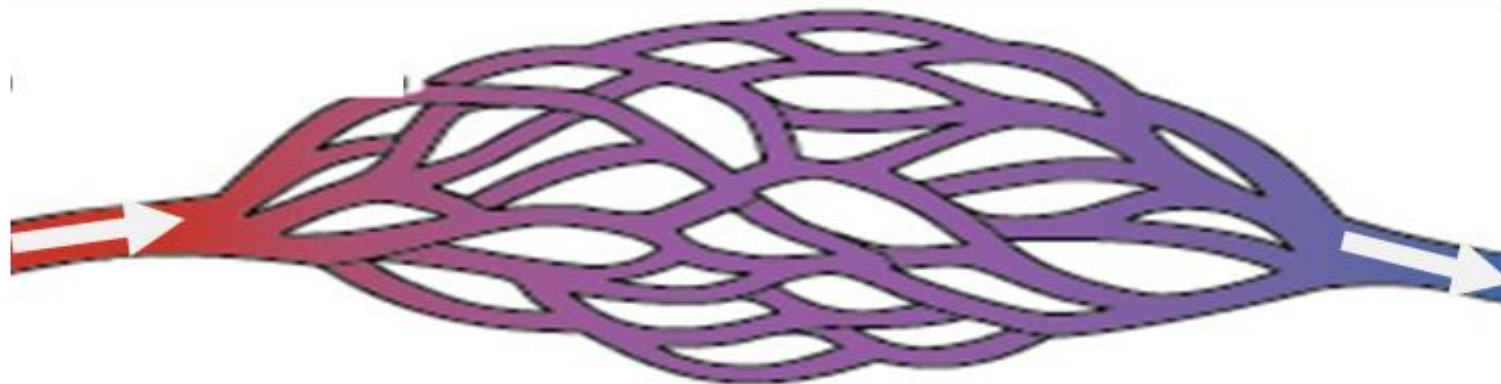
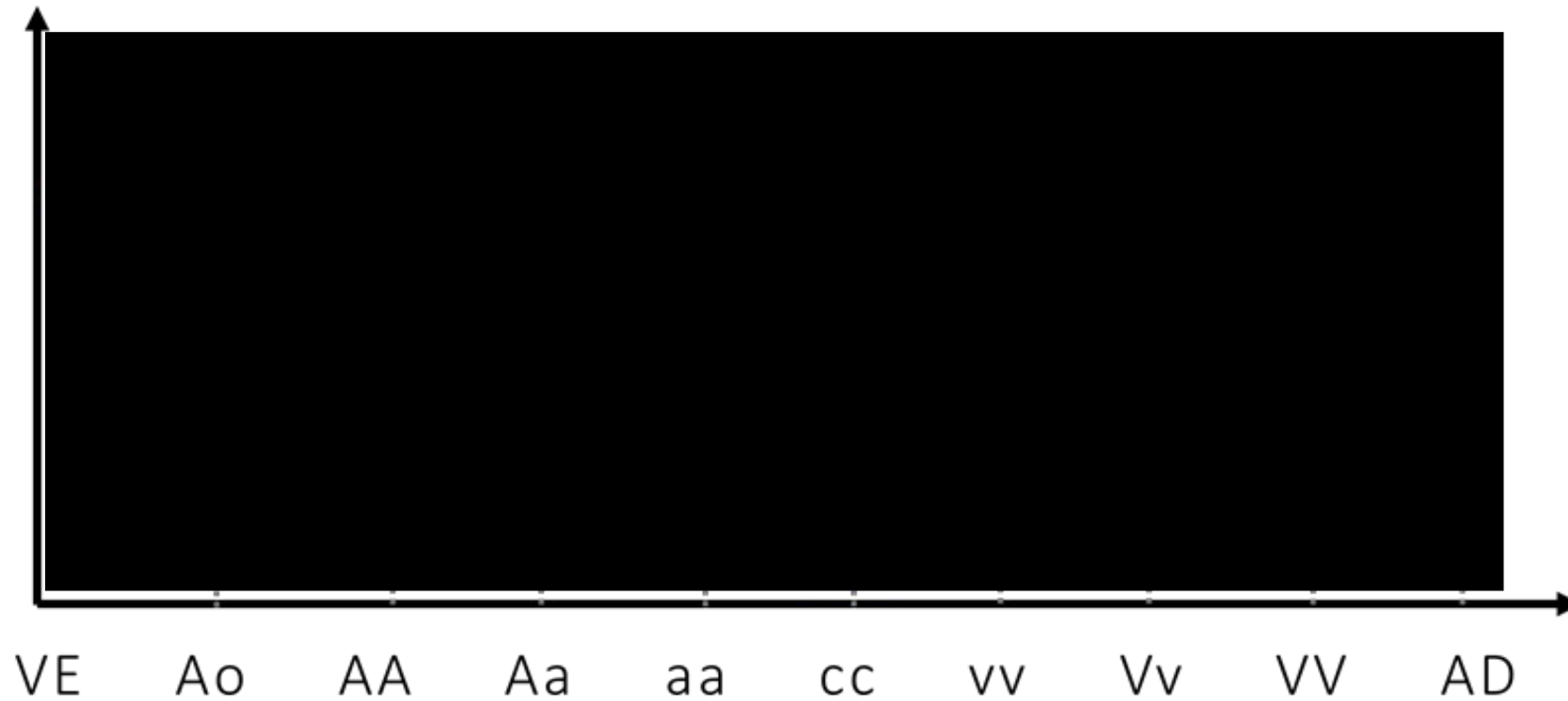
- Aumento de tônus da musculatura é necessária E suficiente

Vasodilatação

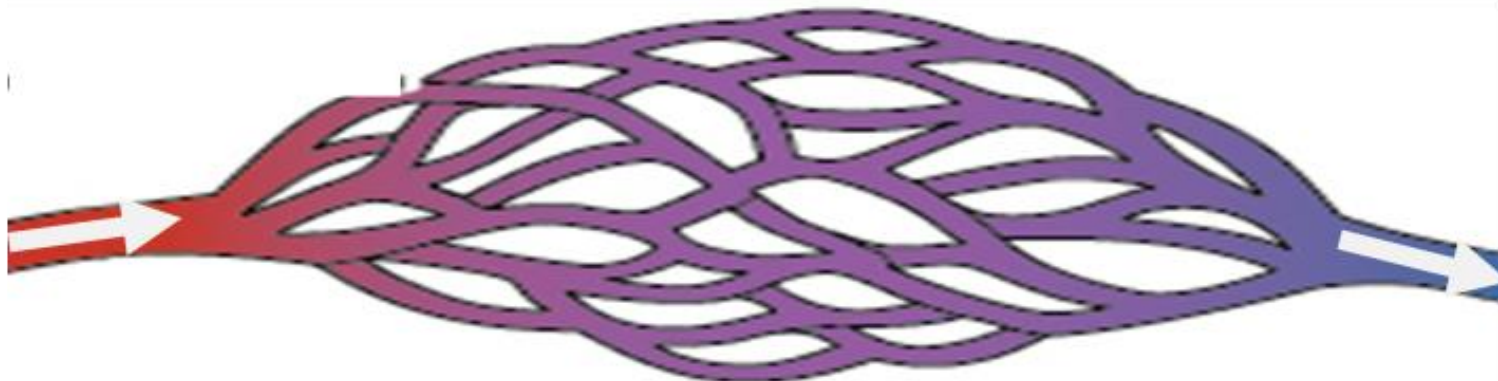
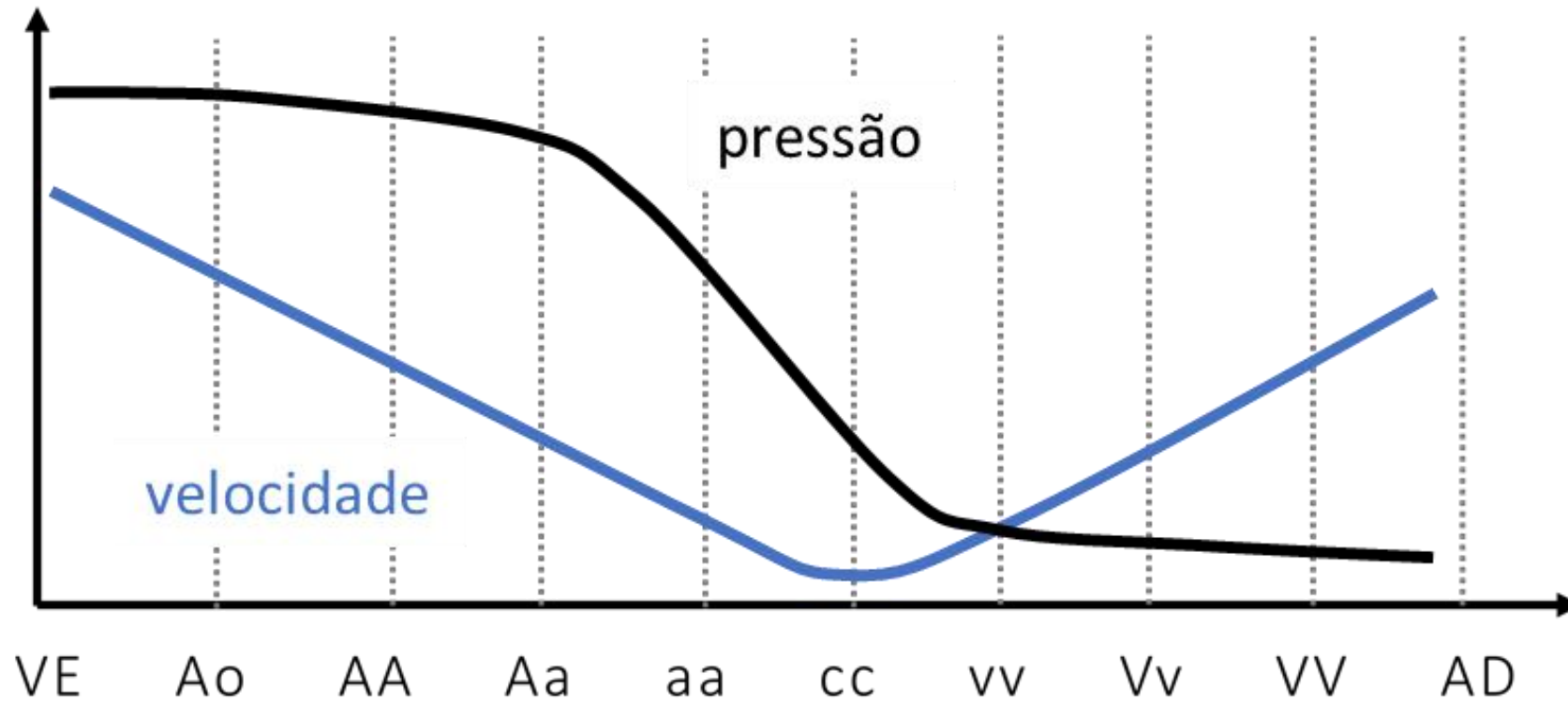
- Diminuição do tônus da musculatura lisa é necessária, porém não é suficiente: **tem que haver pressão dentro do vaso**

Pressão ao longo do sistema

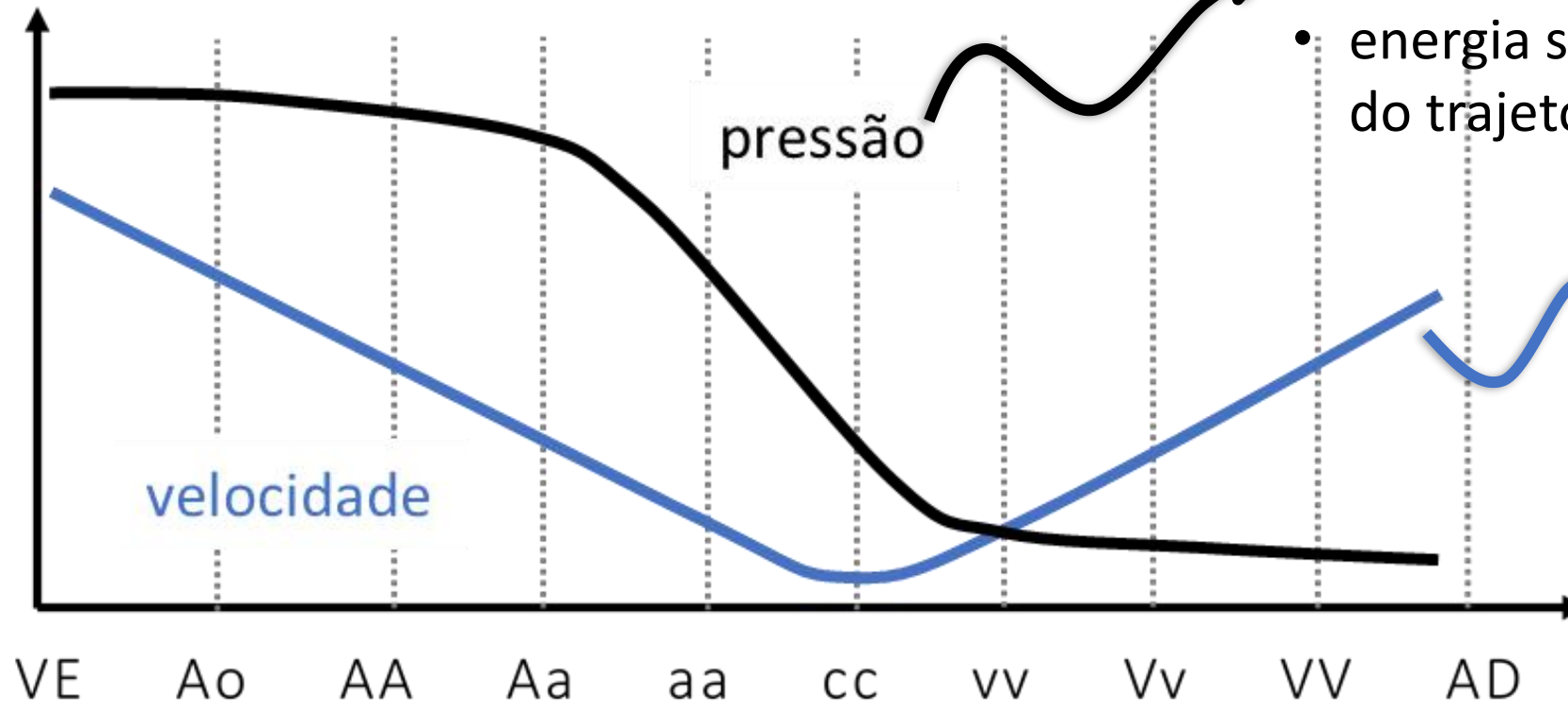
Pressão ao longo do sistema



Pressão ao longo do sistema



Pressão ao longo do sistema



- o coração é o elemento que coloca energia no sistema
- energia se dissipa ao longo do trajeto

a velocidade diz respeito à relação de área



