



PROFESSOR
FERRETTO

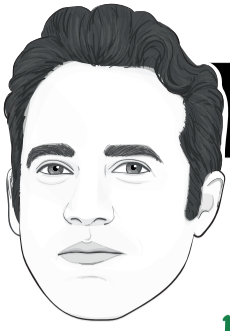


Biologia

FISIOLOGIA ANIMAL
SISTEMAS EXECUTORES



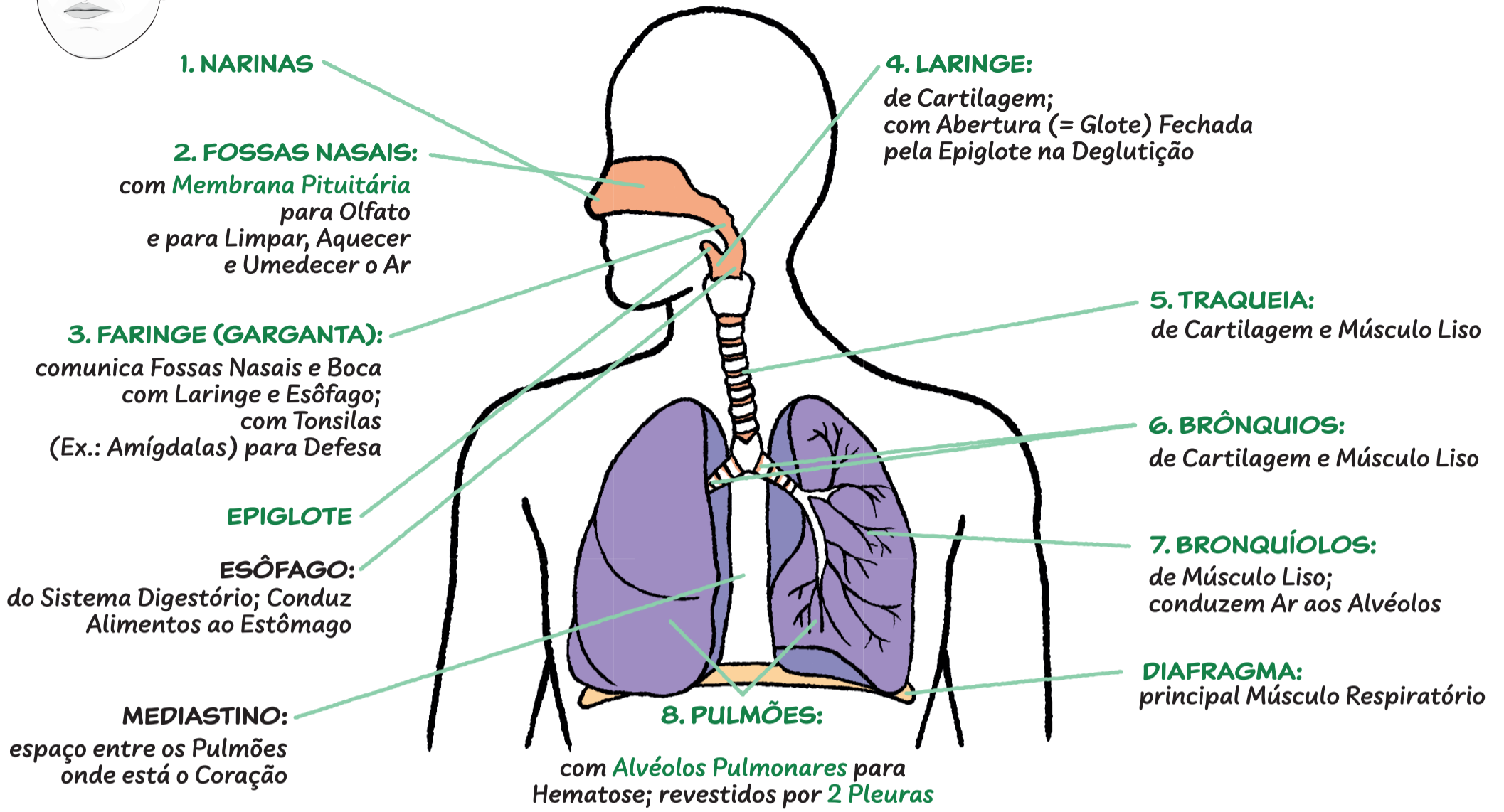
E AÍ
MOÇADINHA!



SISTEMA RESPIRATÓRIO



para Respiração Fisiológica = Captação de O₂ e Eliminação de CO₂



Ventilação Pulmonar:

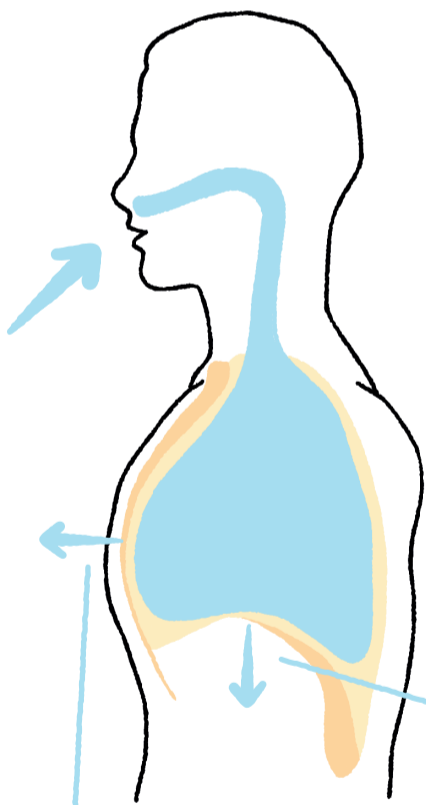
Movimentos Respiratórios

Inspiração:

Contração dos Músculos Respiratórios

Expiração:

Relaxamento dos Músculos Respiratórios



Contração dos Músculos Intercostais

Costelas Sobem

Aumenta Diâmetro de Pulmões

Aumenta Volume

Diminui Pressão

Ar Entra!

Contração do Diafragma

Desce

Aumenta Altura de Pulmões

Relaxamento dos Músculos Intercostais

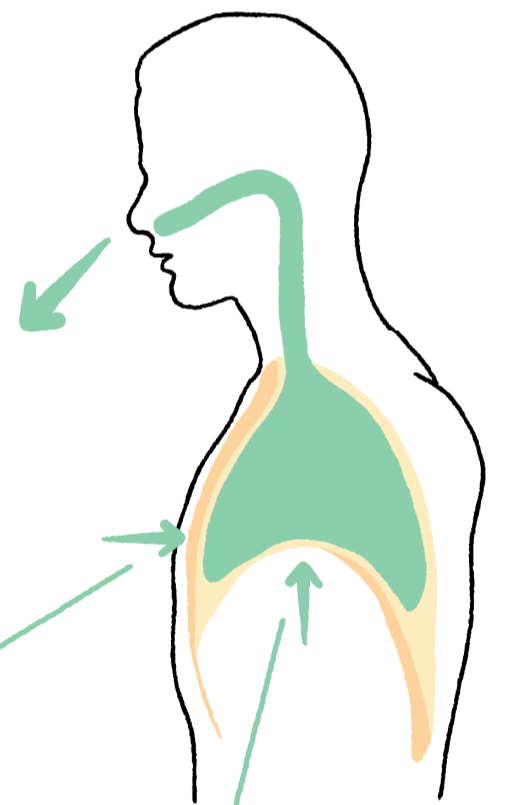
Costelas Descem

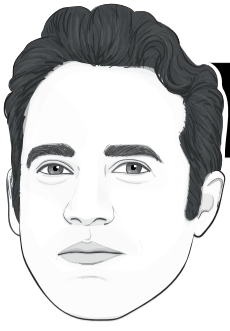
Diminui Diâmetro de Pulmões

Diminui Volume

Aumenta Pressão

Ar Sai!



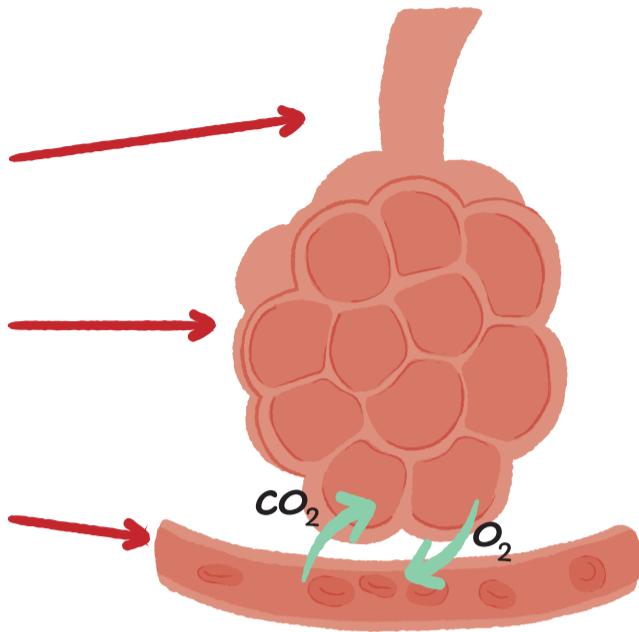


Trocas Gasosas entre Ar e Sangue nos Alvéolos Pulmonares = Captação de O₂ e Eliminação de CO₂

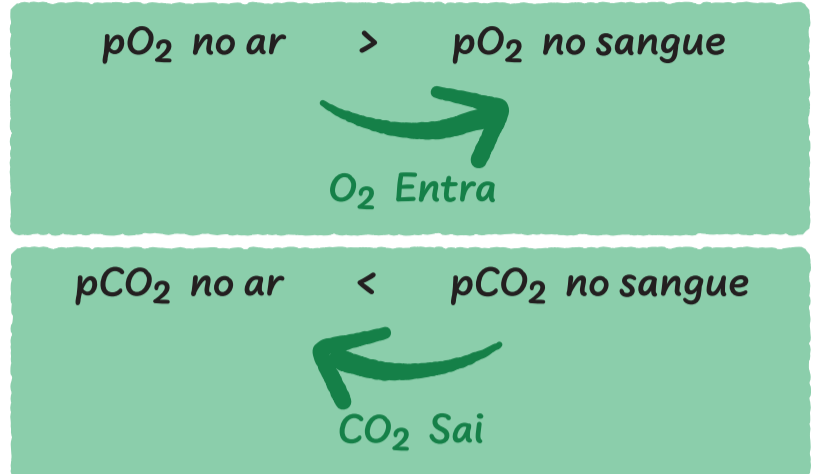
BRONQUIÓLO

ALVÉOLOS PULMONARES

CAPILARES



por Diferença de Pressão Parcial dos Gases = Difusão Simples



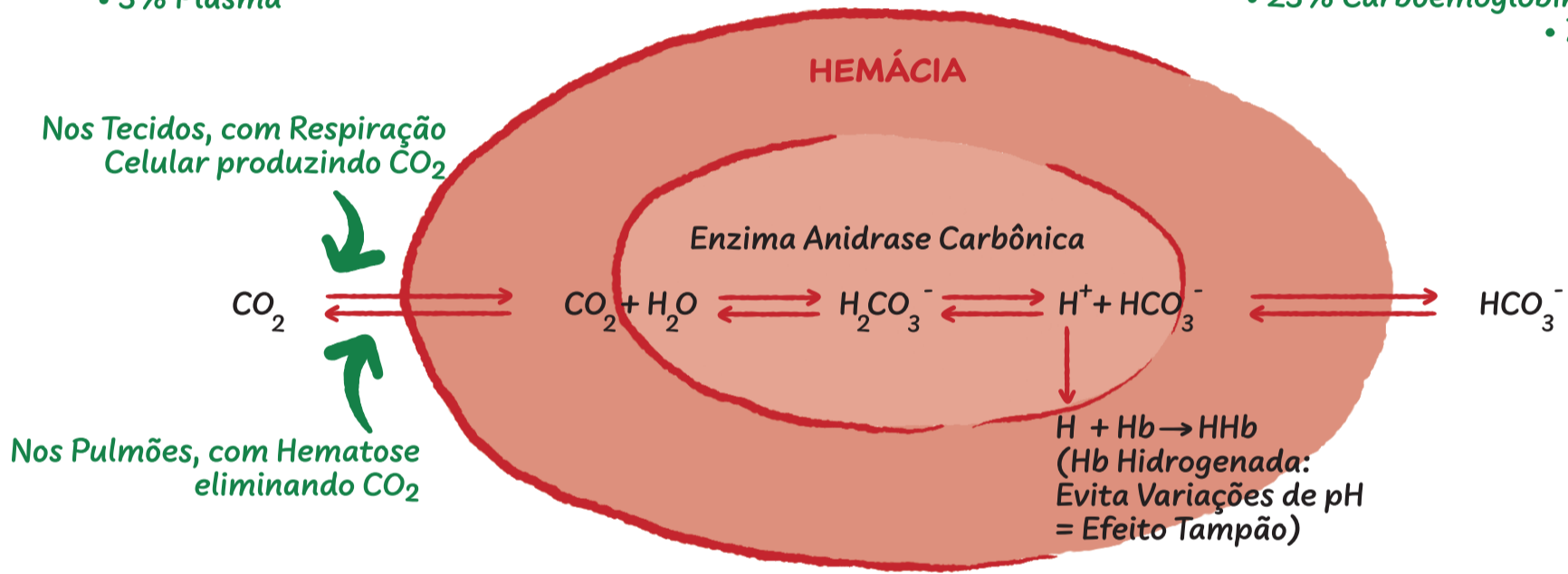
TRANSPORTE DE GASES NO SANGUE

TRANSPORTE DE O₂

- 97% Oxiemoglobina: Instável
- 3% Plasma

TRANSPORTE DE CO₂

- 70% Bicarbonato (HCO₃⁻) no Plasma
- 23% Carboemoglobina: Instável
- 7% Plasma

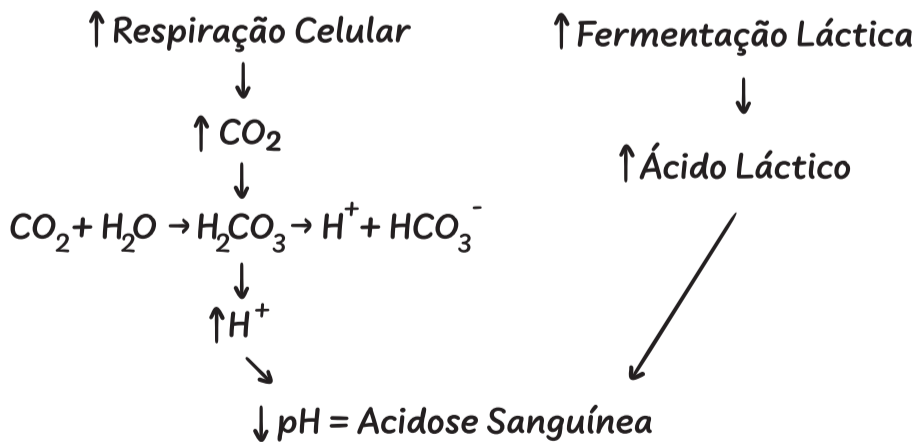


pH do Sangue Arterial com O₂: 7,42

pH do Sangue Venoso com CO₂: 7,36

Quase Iguais pelo Efeito Tampão da Hb

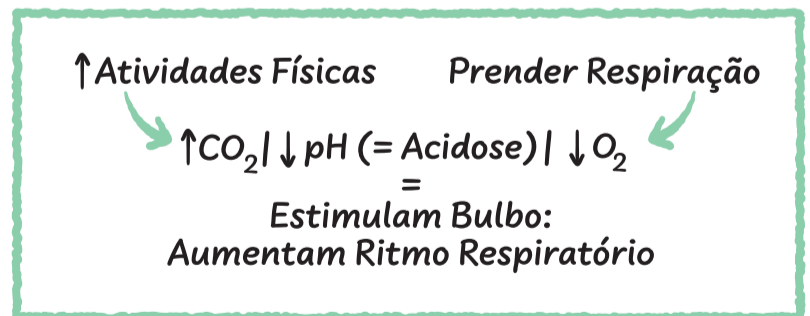
Atividades Físicas Intensas



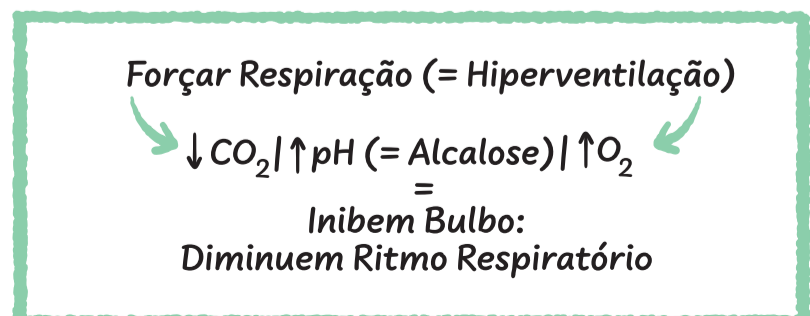
CONTROLE DA RESPIRAÇÃO

pele Bulbo Raquidiano

12 a 20 Incursões Respiratórias/Minuto



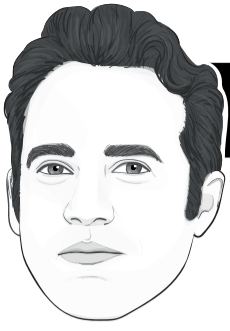
Prender Respiração leva a Acúmulo de CO₂ no Sangue: Estimula Bulbo, que Leva à Respiração Involuntária



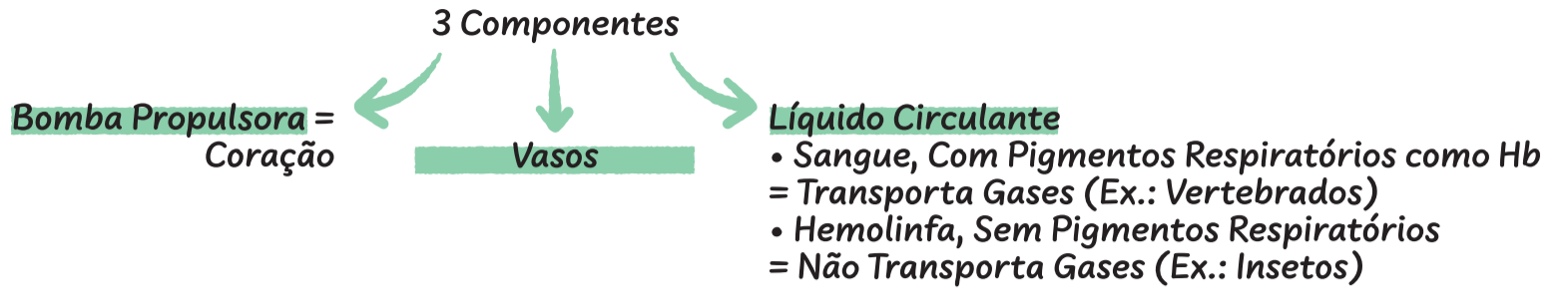
IMPORTANTE!

CO se Liga à Hb Formando Carboxiemoglobina Estável

Impede Transporte de O₂ e leva à Asfixia

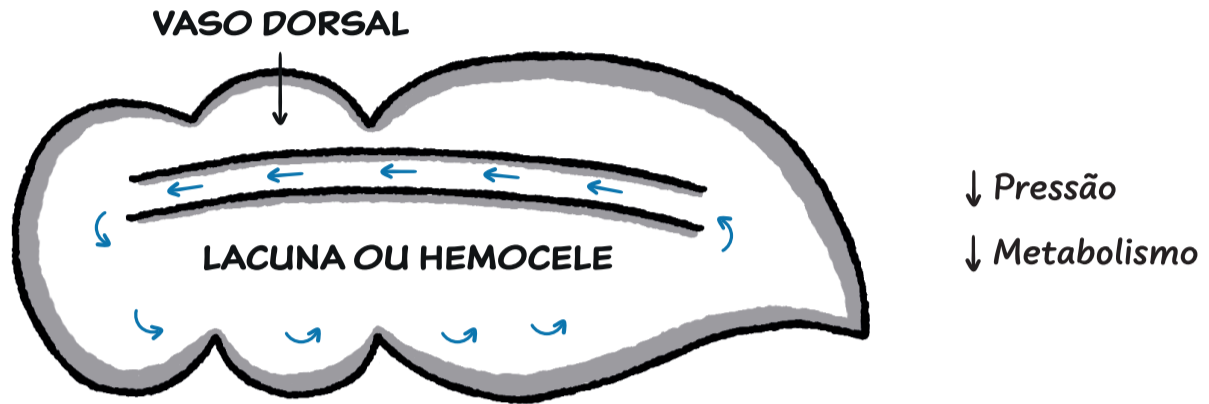


SISTEMA CIRCULATORIO



Sistema Circulatório Aberto:

Líquido Dentro e Fora de Vasos; Trocas em Espaços chamados Lacunas (Ex.: Insetos)

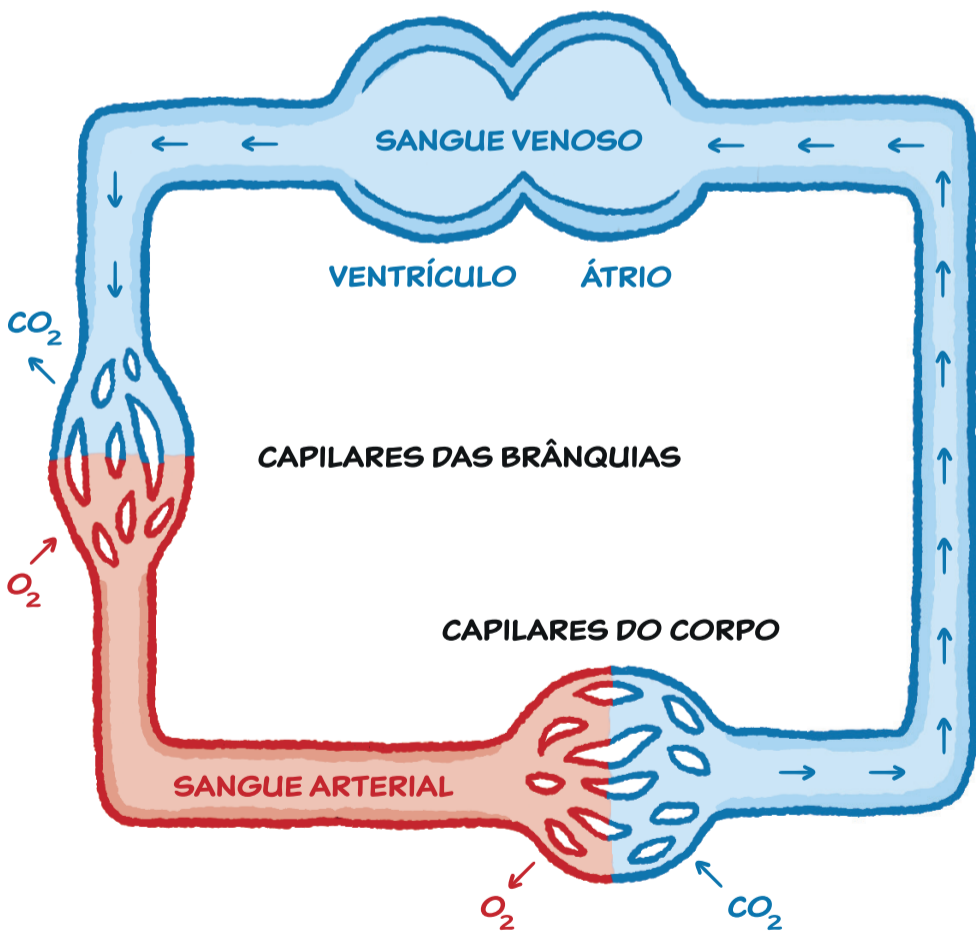


Sistema Circulatório Fechado:

Líquido Somente Dentro de Vasos; Trocas em Capilares (Ex.: Vertebrados)

1. PEIXES:

com **Corção Bicavitário** (= 1 Átrio e 1 Ventrículo) e **Circulação Simples** (= só Sangue Venoso no Corção)

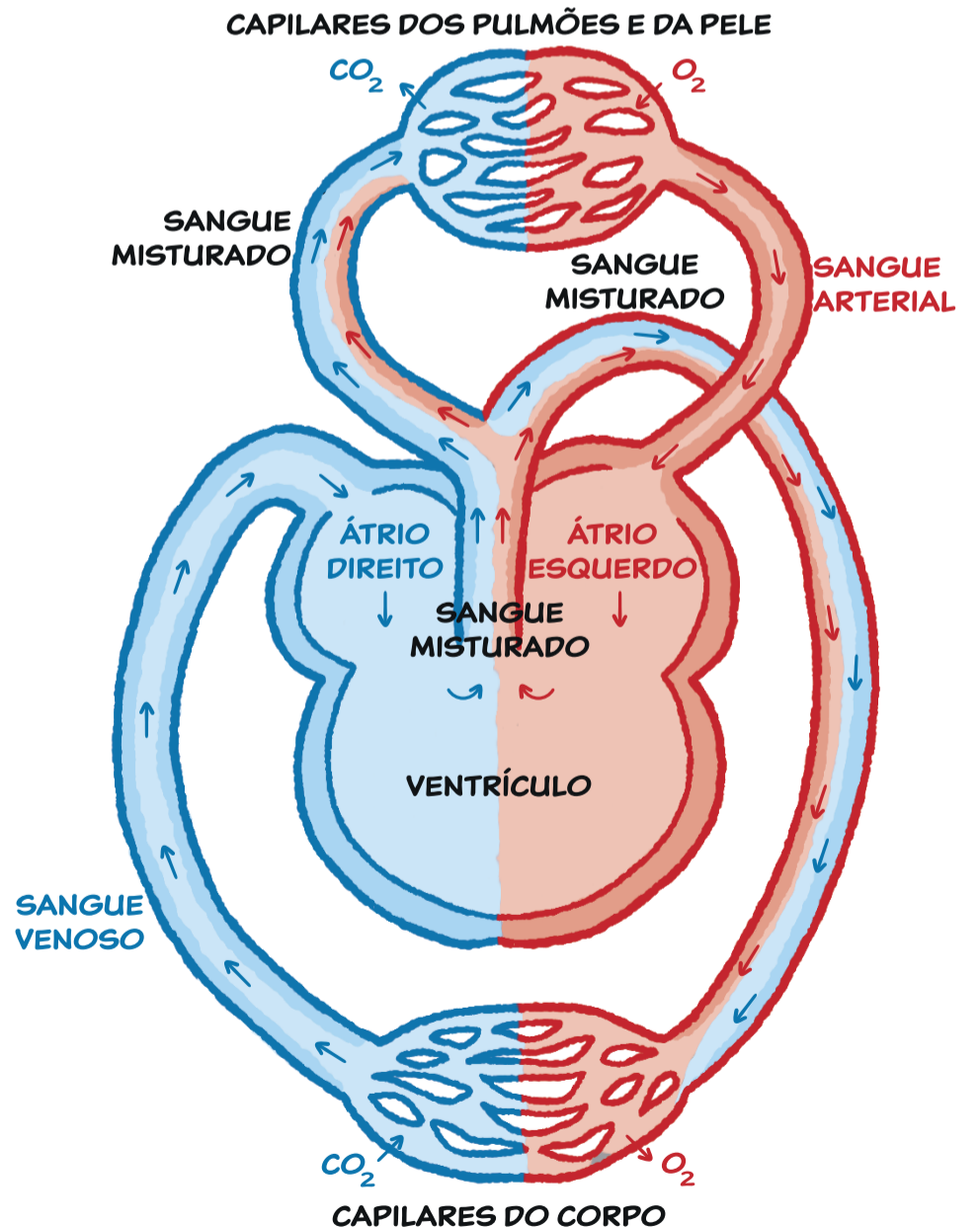


IMPORTANTE!

- **Átrio:** Recebe Sangue
- **Ventrículo:** Elimina Sangue
- **Sangue Arterial:** com O₂; Vermelho Vivo
- **Sangue Venoso:** com CO₂; Vermelho Azulado

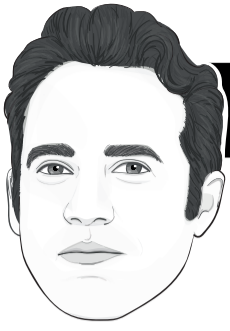
2. ANFÍBIOS:

com **Corção Tricavitário** (= 2 Átrios e 1 Ventrículo) e **Circulação Dupla** (= Sangue Venoso e Arterial no Corção) **Incompleta** (= com Mistura de Venoso e Arterial)



IMPORTANTE!

- **Lado Esquerdo:** com Sangue Arterial
- **Lado Direito:** com Sangue Venoso



BIOLOGIA

PROFESSOR LANDIM

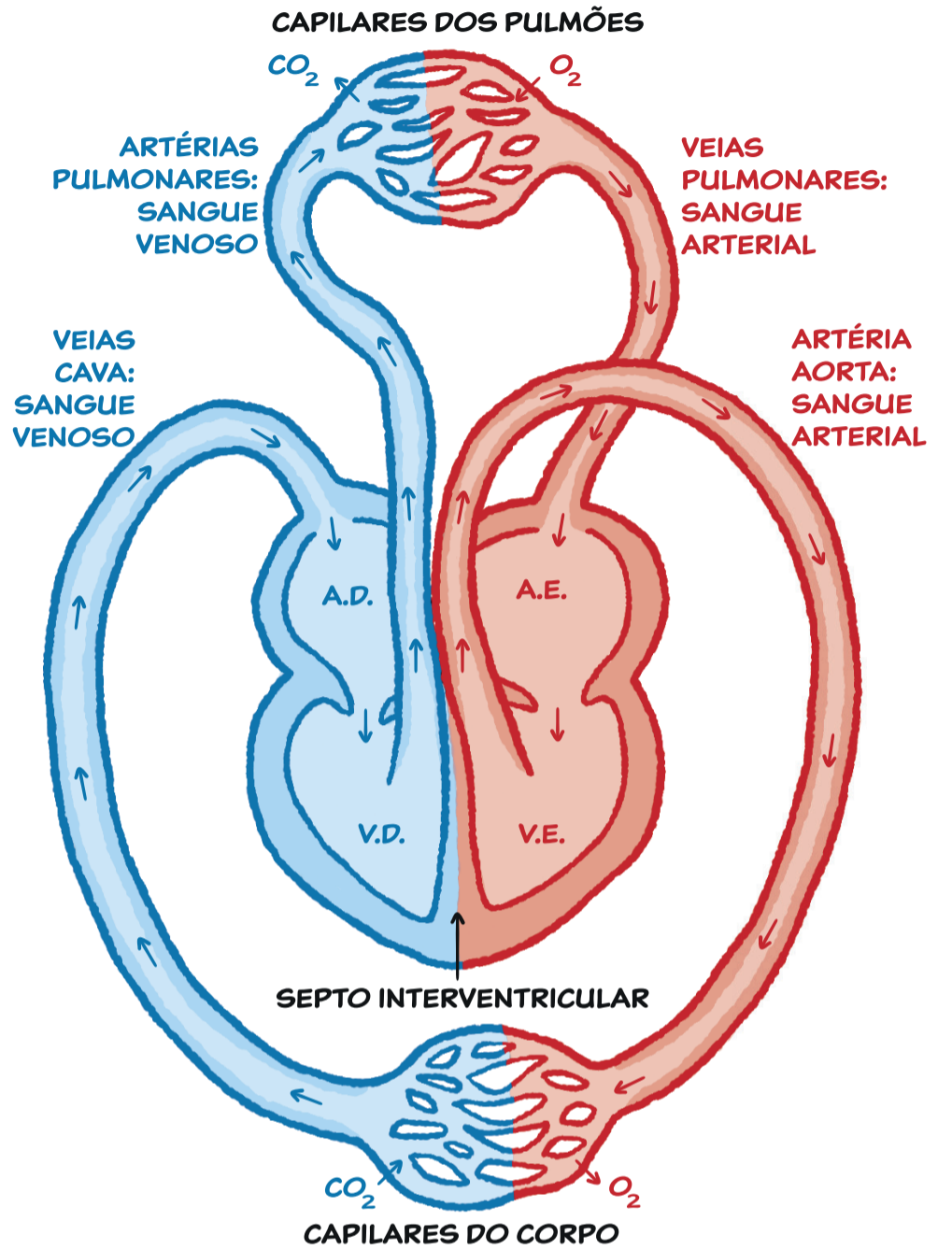
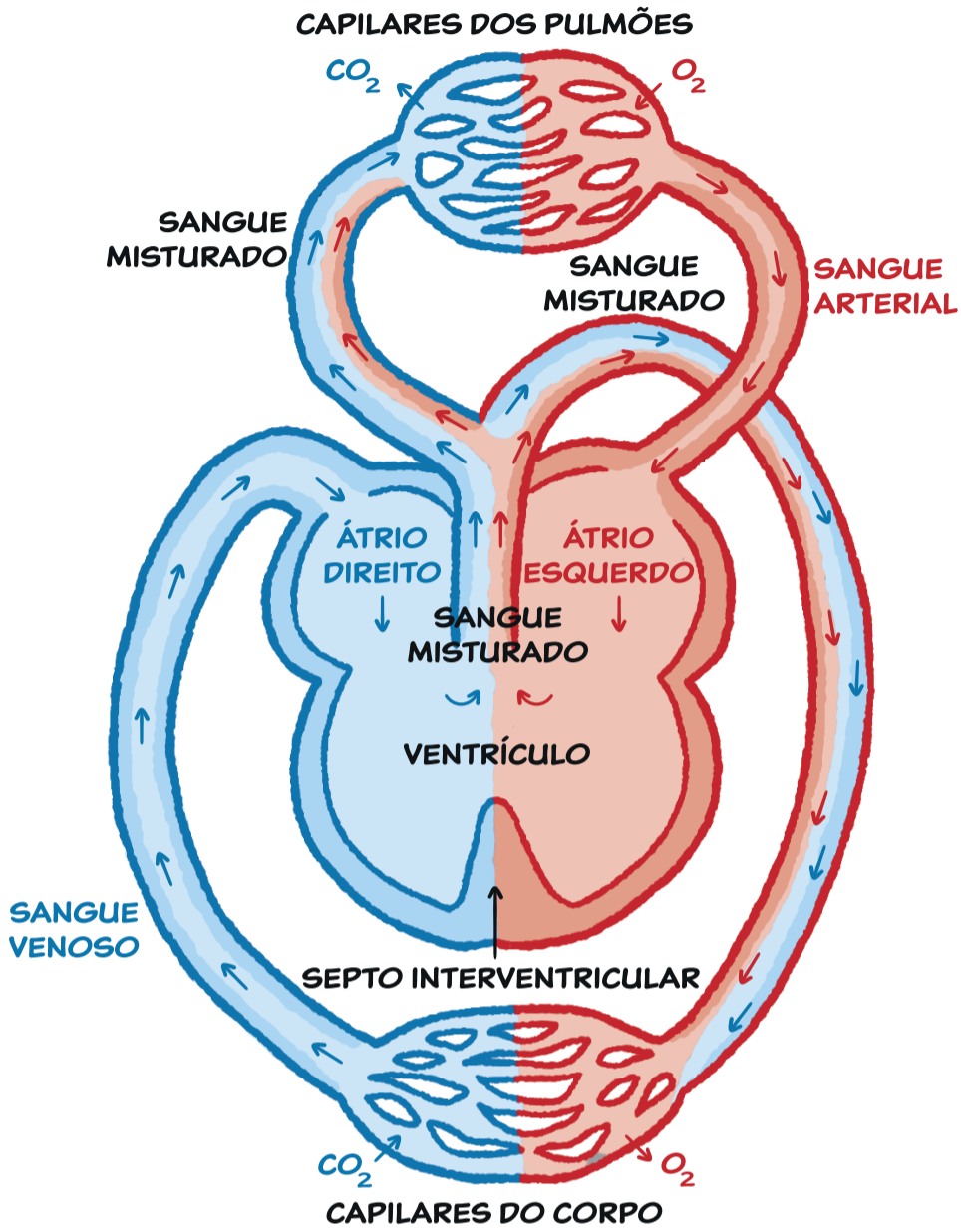


3. RÉPTEIS:

com **Coração Tricavitário**
(= 2 Átrios e 1 Ventrículo, com **Septo Interventricular Incompleto**)
e **Circulação Dupla Incompleta**
(= com Mistura de Venoso e Arterial)

4. AVES E MAMÍFEROS:

com **Coração Tetracavitário**
(= 2 Átrios e 2 Ventrículos, com **Septo Interventricular Completo**)
e **Circulação Dupla Completa**
(= Sem Mistura de Venoso e Arterial)



OBSERVAÇÃO:

RÉPTEIS CROCODILIANOS:
com **Coração Tetracavitário**
(= 2 Átrios e 2 Ventrículos, com **Septo Interventricular Completo** = Sem Mistura Dentro do Coração)
e **Circulação Dupla Incompleta** (= com Mistura Fora do Coração, no Forame de Panizza)

GRANDE CIRCULAÇÃO OU SISTÊMICA:
Coração → Corpo → Coração

PEQUENA CIRCULAÇÃO OU PULMONAR:
Coração → Pulmões → Coração

IMPORTANTE!

- **Artéria:** Tira Sangue do Coração (= Eferente); Maioria com Sangue Arterial, mas Pulmonares e Umbilicais com Sangue Venoso
- **Veia:** Leva Sangue ao Coração (= Aferente); Maioria com Sangue Venoso, mas Pulmonares e Umbilicais com Sangue Arterial

Circulação x Termorregulação

PEIXES: CIRCULAÇÃO SIMPLES

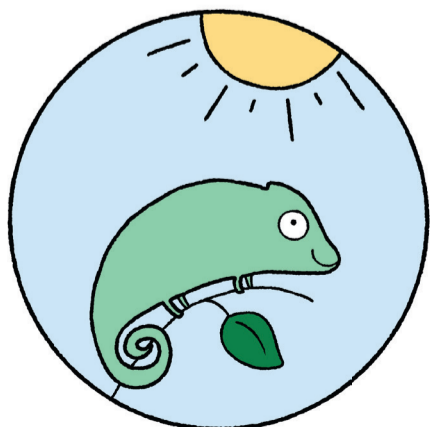
Pressão Relativamente Baixa

Metabolismo Relativamente Baixo

Não Produzem Calor

- **ECTOTERMOS:** Adquirem Calor no Meio
- **PECILOTERMOS:** Temperatura do Corpo = Temperatura do Meio

Só em Meios **QUENTES**



ANFÍBIOS E RÉPTEIS: CIRCULAÇÃO DUPLA INCOMPLETA

Pressão Alta

Sangue Misturado (com Pouco O₂) nos Tecidos



AVES E MAMÍFEROS: CIRCULAÇÃO DUPLA COMPLETA

Pressão Alta

Sangue Arterial (com Muito O₂) nos Tecidos

Metabolismo Alto

Produzem Calor

- **ENDOTERMOS:** Adquirem Calor no Corpo
- **HOMEOTERMOS:** Temperatura do Corpo Constante

Em Meios **QUENTES** e **FRIOS**

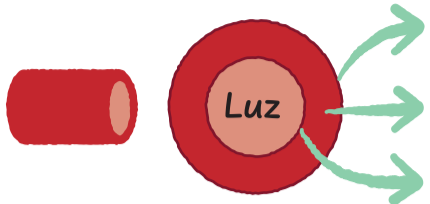




VASOS SANGUÍNEOS



Artérias, Arteriolas, Capilares, Vênulas e Veias; com até 3 Camadas



- 1. **TÚNICA ADVENTÍCIA:** Externa; de Tecido Conjuntivo
- 2. **TÚNICA MÉDIA:** Mais Espessa; de Tecido Muscular Liso
- 3. **TÚNICA ÍNTIMA:** Interna; de Tecidos Conjuntivo e Epitelial

Capilares possuem só Endotélio (= 1 Camada de Células Epiteliais Achatadas)

Sangue Arterial: Rico em O₂

CORAÇÃO

↑↑↑ Pressão = Pressão Arterial = 12:8 { 120 mmHg na Sístole: Contração do Coração
80 mmHg na Diástole: Relaxamento do Coração

ARTÉRIAS

{ com Camada Muscular Espessa; Pulsam no Ritmo Cardíaco (72x/Minuto)

↑↑ Pressão

ARTERÍOLAS

↑ Pressão

CAPILARES = para Trocas Teciduais

Sai Plasma com O₂ devido à Pressão Hidrostática

Volta Plasma com CO₂ devido à Pressão Osmótica da Albumina

↓ Pressão

VÊNULAS

Pressão Nula

VEIAS = com Camada Muscular Fina

CORAÇÃO

Sangue Venoso: Rico em CO₂

Parte do Plasma que Sai Acumula nos Tecidos e é Recolhido pelos Capilares Linfáticos

RETORNO VENOSO:

Como o Sangue Circula nas Veias com Pressão Nula?

- Contração dos Músculos dos Membros Impulsiona o Sangue
- Válvulas Venosas Impedem Refluxo

Sangue Unidirecional!

CORAÇÃO

com 3 Camadas

1. PERICÁRDIO:

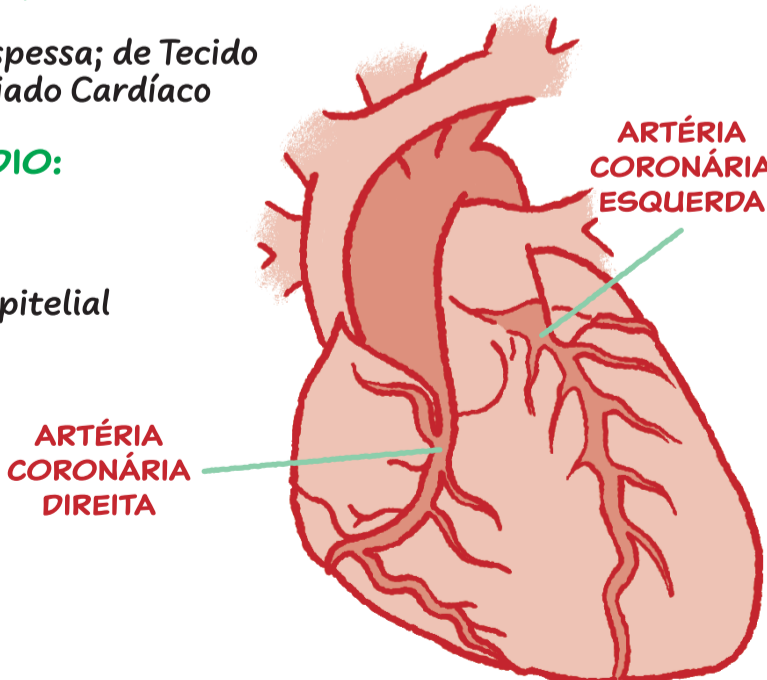
Externa; de Tecidos Epitelial e Conjuntivo

2. MIOCÁRDIO:

Média; Mais Espessa; de Tecido Muscular Estriado Cardíaco

3. ENDOCÁRDIO:

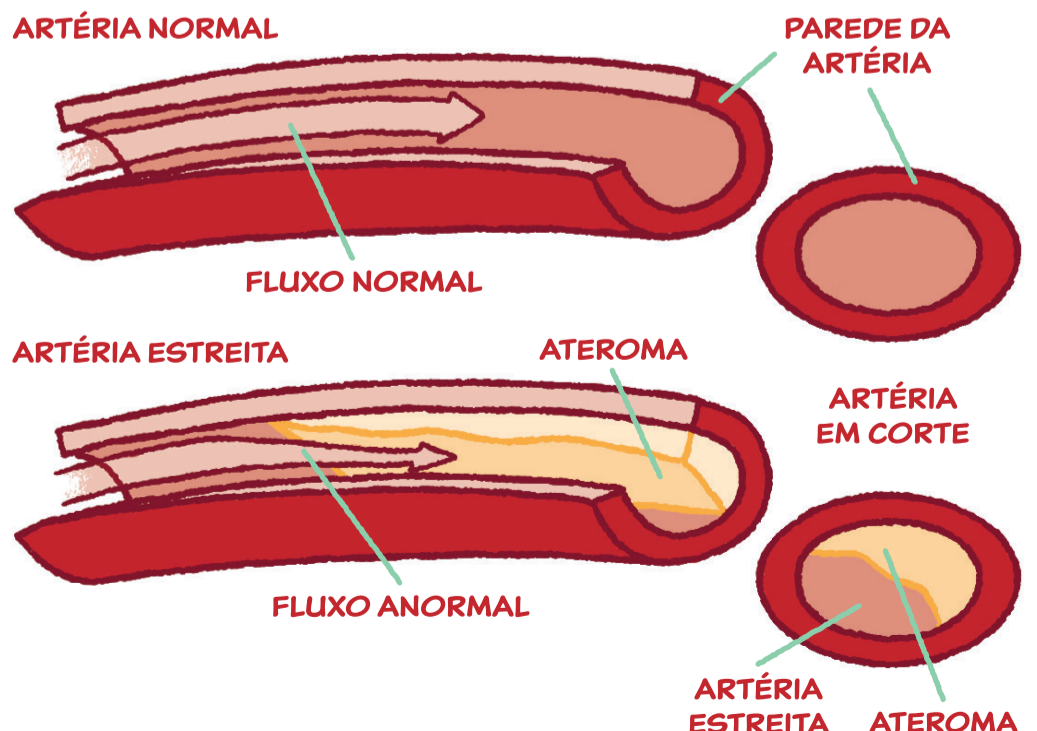
Interna; de Tecidos Conjuntivo e Epitelial



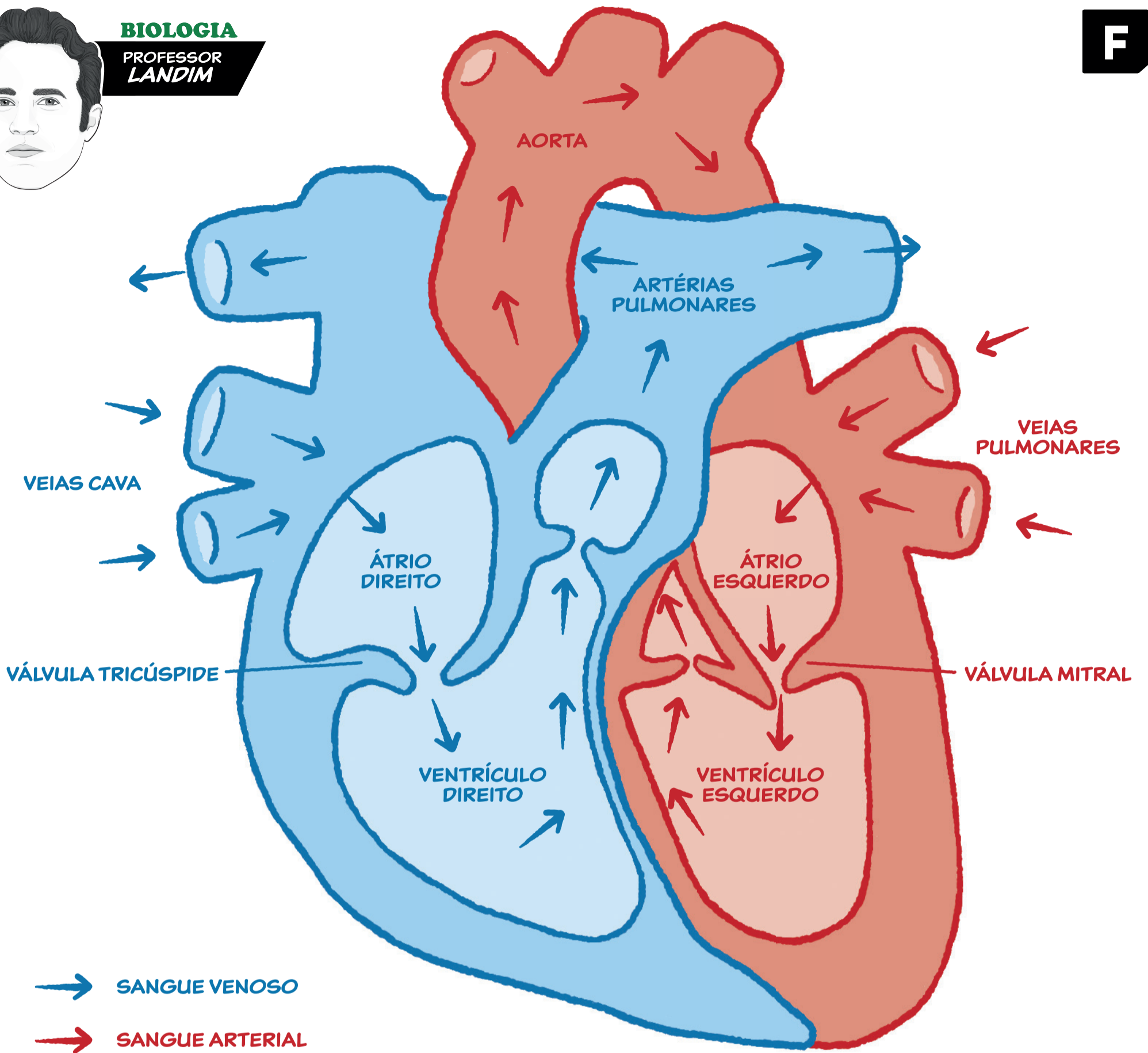
Na **Aterosclerose**, **Placas de Ateroma** (= de Colesterol) obstruem Vasos como as **Coronárias**

↓
Não passam Sangue e O₂: **Isquemia**

↓
Morte Tecidual: No Miocárdio = **Infarto!**



A Nutrição do Coração se dá pelas Artérias Coronárias levando Sangue ao Pericárdio



Controle do Coração:

NÓDULO SINOATRIAL

(no Átrio Direito)

Ritmo Cardíaco de 72 Batimentos/Minuto

Coração = Bomba de 2 Tempos

- 1º Tempo: **Sístole Atrial** e **Diástole Ventricular**
- 2º tempo: **Sístole Ventricular** e **Diástole Atrial**

Válvulas Cardíacas:

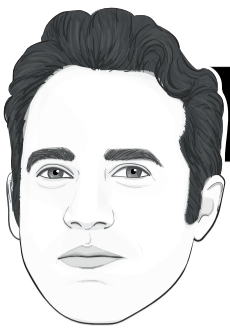
Impedem o Refluxo de Sangue no Coração

• VÁLVULAS ATRIOVENTRICULARES

- **Válvula Mitral:** entre Átrio e Ventriculo Esquerdo
- **Válvula Bicúspide:** entre Átrio e Ventriculo Direito

• VÁLVULAS SEMILUNARES

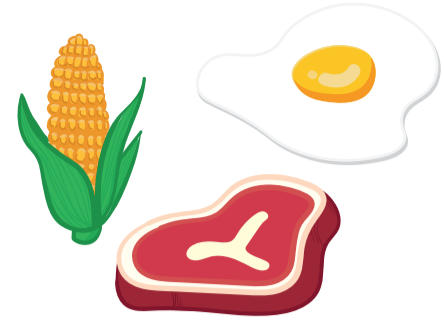
- **Válvula Aórtica:** entre Ventriculo Esquerdo e Aorta
- **Válvula Pulmonar:** entre Ventriculo Direito e Artérias Pulmonares



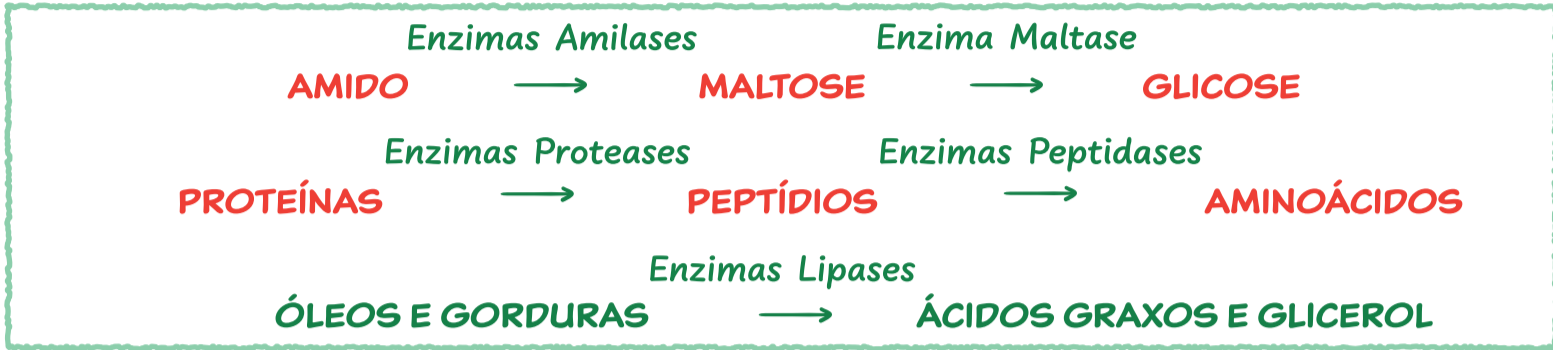
SISTEMA DIGESTÓRIO



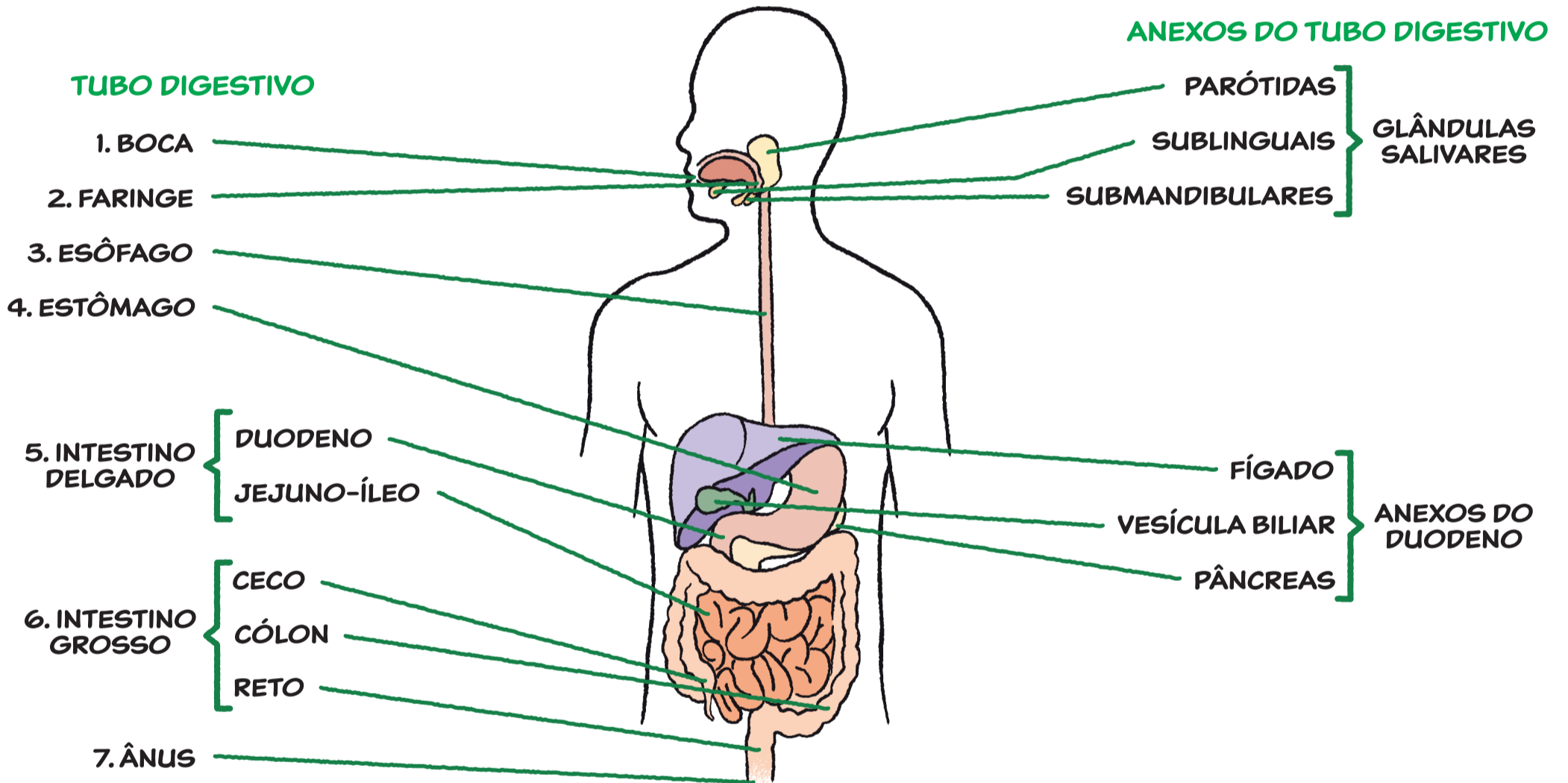
para **Nutrição**; em 4 Etapas



- 1. ALIMENTAÇÃO:** Recebimento do Alimento (Ex.: por Boca)
- 2. DIGESTÃO:** Quebra do Alimento
 - **Mecânica:** Não Quebra Ligações Químicas (Ex.: Mastigação)
 - **Química:** Quebra Ligações Químicas; por Enzimas



- 3. ASSIMILAÇÃO:** Absorção
- 4. DEFECAÇÃO:** Eliminação de Material Não Digerível e Não Absorvível (ex.: Celulose)



Componentes do Sistema Digestório

1. BOCA

para **Mastigação** e **Insalivação**

Digestão Mecânica pelos Dentes

Digestão inicial do Amido pela Saliva: Quebra Amido em Maltose pela Enzima PTIALINA ou AMILASE SALIVAR em pH NEUTRO

2. FARINGE

para **Deglutição** (= Passagem para o Esôfago)

3. ESÔFAGO

Conduz ao Estômago

4. ESTÔMAGO

para **Quimificação**

Digestão Inicial de Proteínas pelo Suco Gástrico: Quebra Proteínas em Peptídios pela Enzima PEPSINA em pH ÁCIDO (= 1,8 a 2,0) pelo HCl

IMPORTANTE! Muco do Estômago Protege contra HCl

Bactéria *Helicobacter pylori*

Estresse | Nicotina | Cafeína → ↑ Adrenalina → ↑ HCl | ↓ Muco → **GASTRITE:** Dor, Ardência → **ÚLCERA PÉPTICA**





5. INTESTINO DELGADO = DUODENO + JEJUNO + ÍLEO

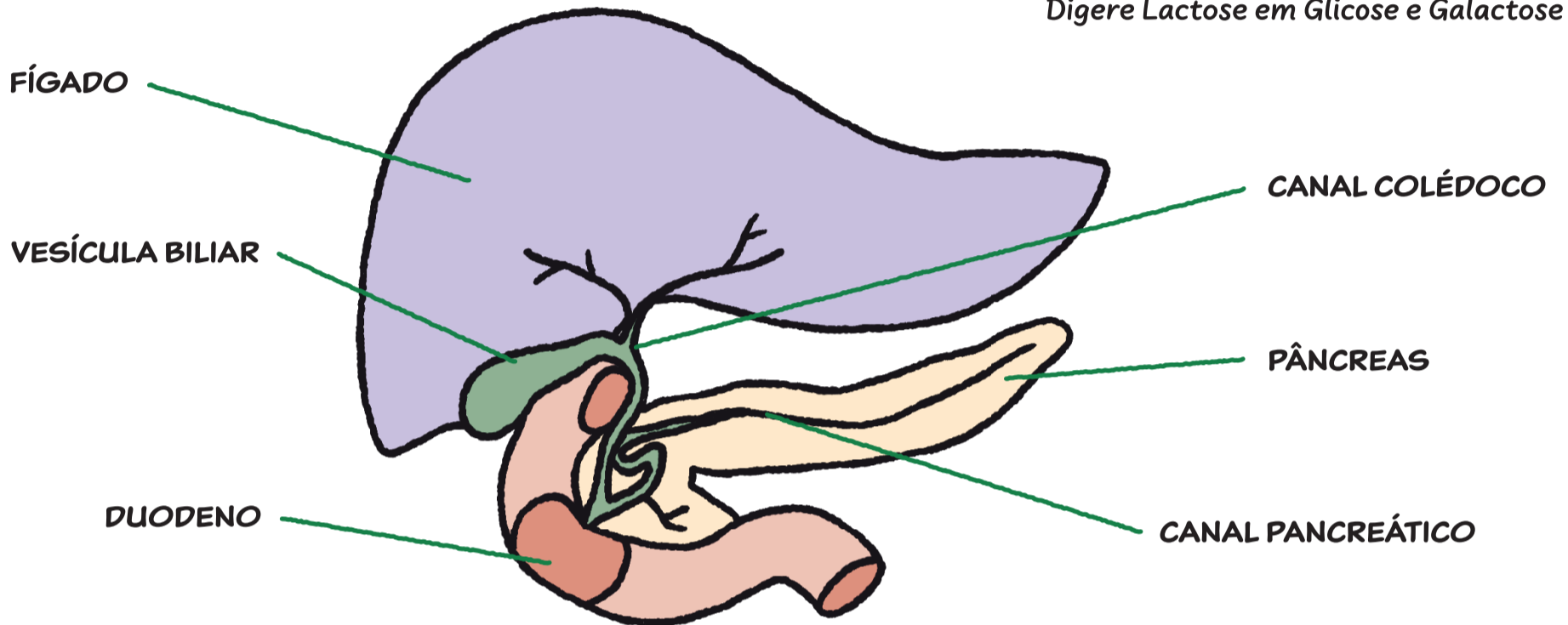
5.1 DUODENO para Quilificação

Digestão Final de Carboidratos, Proteínas e Lipídios por BILE, SUCO PANCREÁTICO e SUCO ENTÉRICO em pH BÁSICO (= 7,8 a 8,2) pelo NaHCO₃ do Suco Pancreático

- **Bile:**
Produzida no Fígado; Armazenada e Liberada pela Vesícula Biliar
- Sem Enzimas
- com SAIS / ÁCIDOS BILIARES para Emulsificar Lipídios

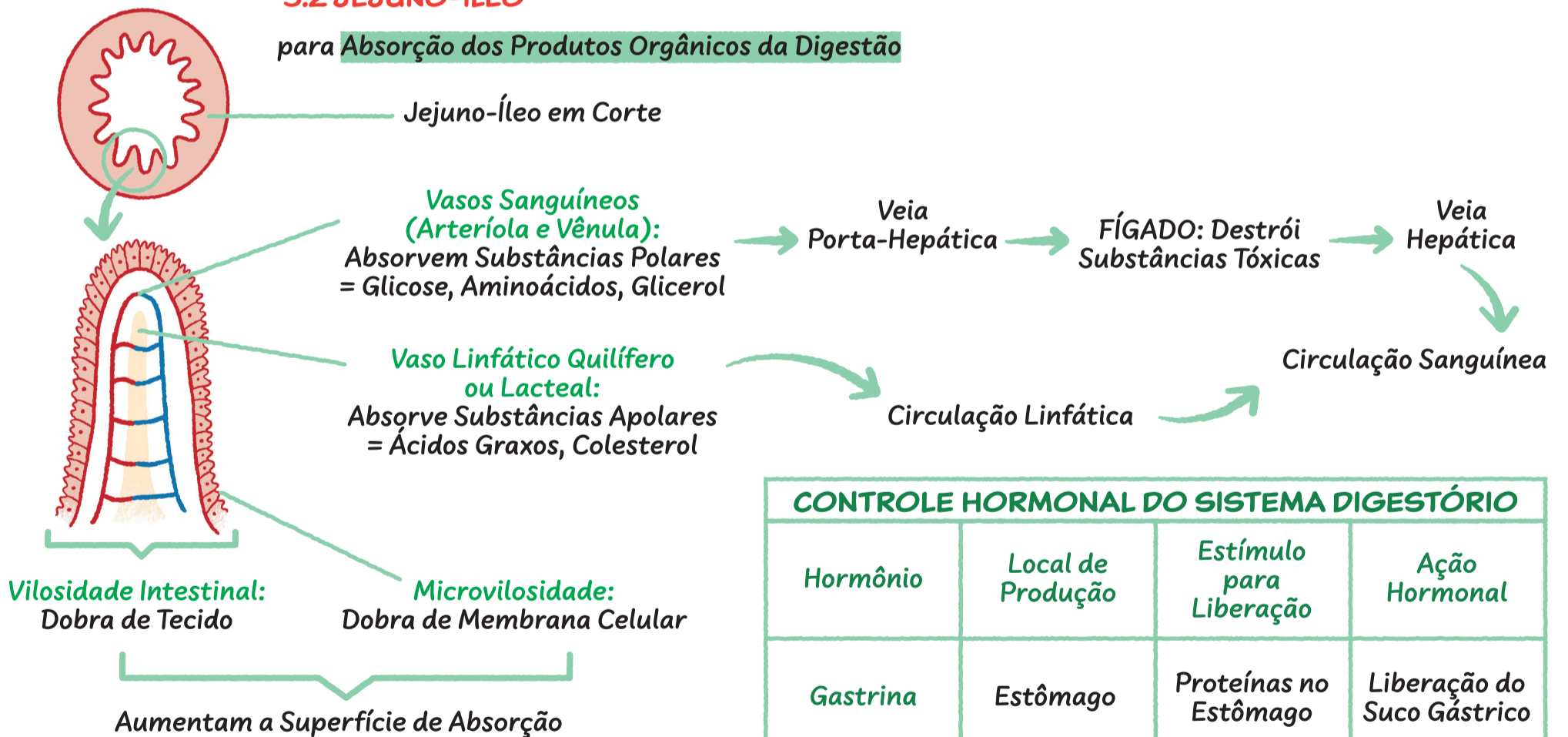
- **Suco Pancreático:**
- Enzima TRIPSINA: Digere Proteínas em Peptídeos
- Enzima AMILASE PANCREÁTICA: Digere Amido em Maltose
- Enzima LIPASE PANCREÁTICA: Digere Óleos e Gorduras em Ácidos Graxos e Glicerol

- **Suco Entérico:** produzido pelo Duodeno
- Enzima ENTEROQUINASE: Ativa Tripsinogênio em Tripsina
- Enzima MALTASE: Digere Maltose em Glicose
- Enzima SACARASE: Digere Sacarose em Glicose e Frutose
- Enzima LACTASE: Digere Lactose em Glicose e Galactose



5.2 JEJUNO-ÍLEO

para Absorção dos Produtos Orgânicos da Digestão



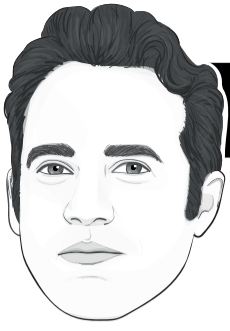
CONTROLE HORMONAL DO SISTEMA DIGESTÓRIO			
Hormônio	Local de Produção	Estímulo para Liberação	Ação Hormonal
Gastrina	Estômago	Proteínas no Estômago	Liberação do Suco Gástrico
Secretina	Duodeno	Ácidos no Duodeno	Interrupção do Suco Gástrico
Enterogastrona	Duodeno	Ácidos no Duodeno	Liberação de NaHCO ₃ do Suco Pancreático
Colecistocinina	Duodeno	Lipídios e Proteínas no Duodeno	Liberação de Bile da Vesícula Biliar e Enzimas do Suco Pancreático

6. INTESTINO GROSSO = CECO + CÓLON + RETO

para Absorção de Água e Sais Minerais e Formação das Fezes

7. ÂNUS

para Defecação



DEFECAÇÃO:

Eliminação de Material Não Digerível e Não Absorvível (Ex.: Celulose)

EXCREÇÃO:

Eliminação de Subprodutos Tóxicos do Metabolismo (Ex.: Excretas Nitrogenadas de Proteínas)

EXCRETA NITROGENADA	AMÔNIA	UREIA	ÁCIDO ÚRICO
CUSTO ENERGÉTICO DE PRODUÇÃO	Baixo Custo	Médio Custo	Alto Custo
TOXICIDADE	Alta Toxicidade (Não pode ser Armazenada)	Média Toxicidade	Baixa Toxicidade (Pode ser Armazenado)
SOLUBILIDADE	Alta Solubilidade (Eliminado com Muita Água)	Média Solubilidade	Baixa Solubilidade (Eliminado Sem Água)
EXCRETADO PRINCIPALMENTE POR	Animais Aquáticos em Geral ↓ Amoniotélicos	Condrikties, Anfíbios Adultos e Mamíferos Placentários ↓ Ureotélicos	Animais Terrestres Ovíparos (= Insetos, Répteis, Aves) ↓ Uricotélicos

Osmorregulação

Peixes Cartilaginosos (de Água Salgada):
Acumulam Ureia no Sangue até ficarem Isotônicos

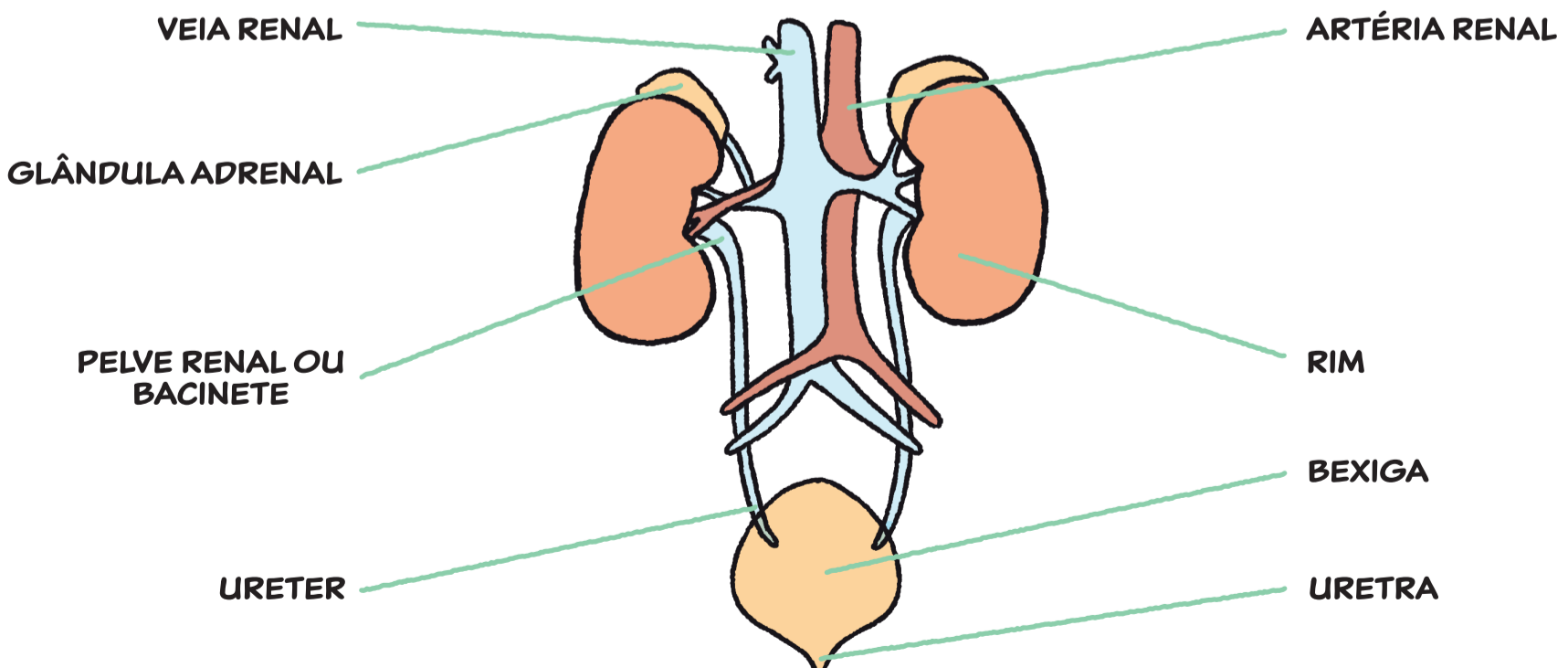
Peixes Ósseos de Água Salgada:

Hipotônicos
Perdem Água por Osmose
Bebem Água do Mar para Compensar; Ganham Sais
Eliminam Sais na Urina Escassa e Concentrada e pelas Brânquias

Peixes Ósseos de Água Doce:

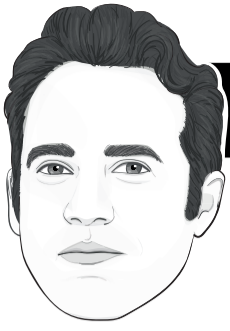
Hipertônicos
Ganham Água por Osmose
Não Bebem Água; Eliminam Água na Urina Abundante e Diluída
Perdem Sais
Absorvem Sais pelas Brânquias para Compensar

Sistema Excretório Humano

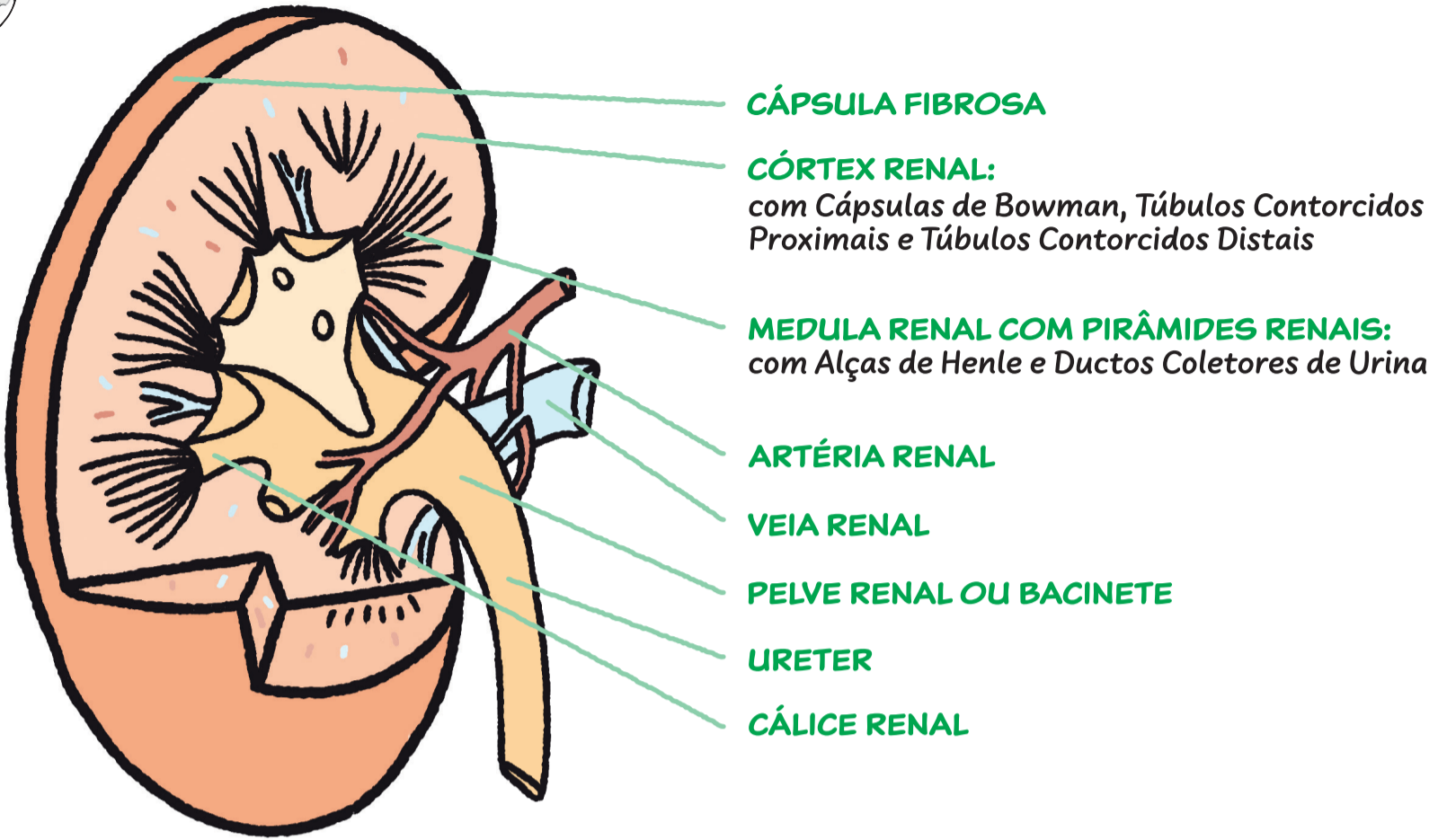


CAMINHO DA URINA

Rim → Pelve → Ureter → Bexiga → Uretra → Meio Externo



Estrutura Macroscópica do Rim



Em Humanos: Rins com Néfrons

1. CÁPSULA DE BOWMAN:
com Poros = Não Passam Células e Proteínas; Passam H₂O, Excretas, Glicose, Aminoácidos e Ions
= **FILTRAÇÃO GLOMERULAR**

ARTERÍOLA EFERENTE:
Saída de Sangue Pobre em Excretas

GLOMÉRULO DE MALPIGHI:
Novelo de Capilares = Alta Pressão Empurra Sangue para a Cápsula de Bowman

ARTERÍOLA AFERENTE:
Chegada de Sangue Rico em Excretas

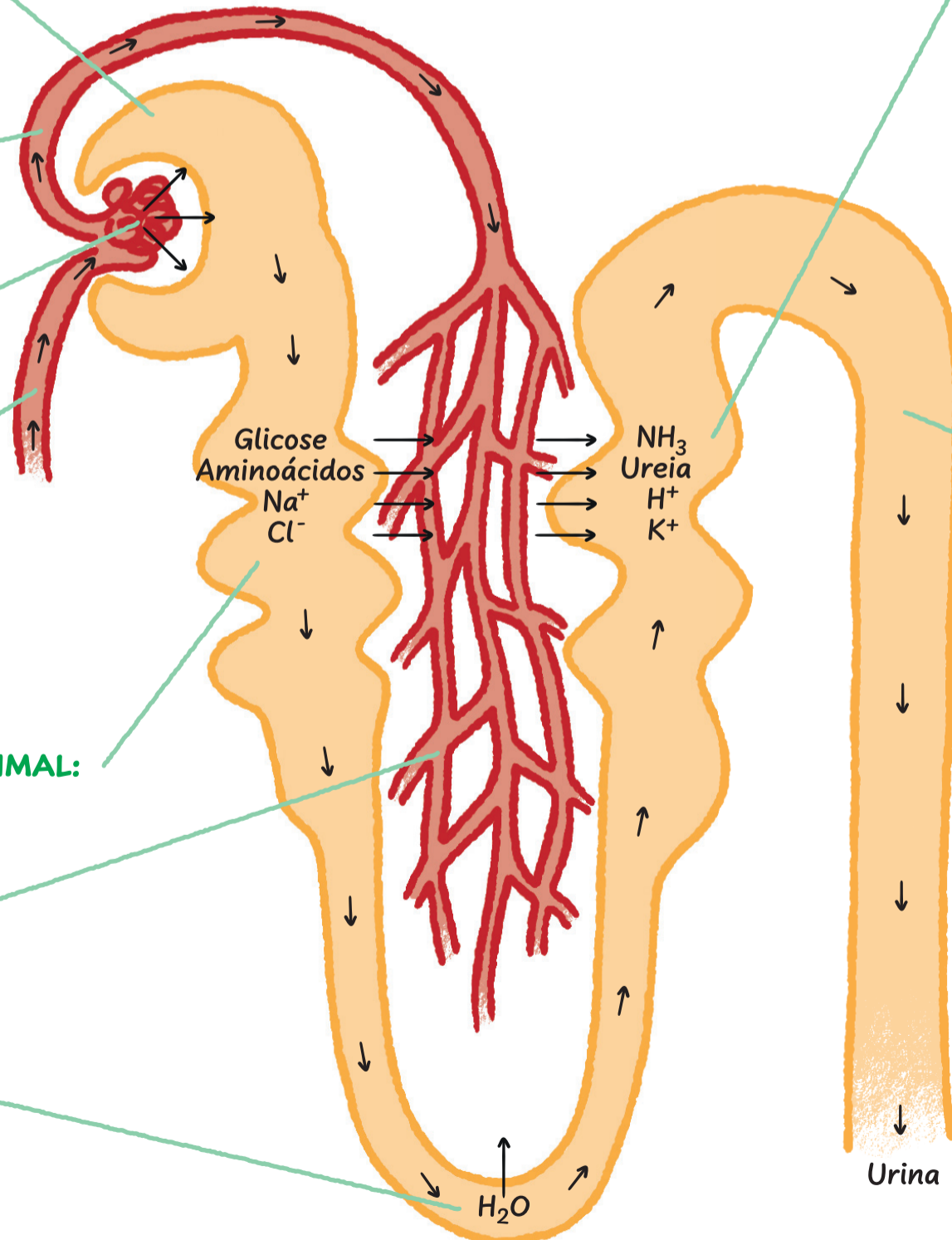
2. TÚBULO CONTORCIDO PROXIMAL:
REABSORÇÃO DE SOLUTOS ÚTEIS por Transporte Ativo

CAPILARES PERITUBULARES

3. ALÇA DE HENLE:
REABSORÇÃO DE H₂O por Osmose

4. TÚBULO CONTORCIDO DISTAL:
SECREÇÃO DE EXCRETAS por Transporte Ativo

5. DUCTO COLETOR DE URINA:
REABSORÇÃO DE H₂O por Osmose



Urina