

# Fundamentos de Nutrição Humana



Introdução à Nutrição

Conceitos

Classificação de nutrientes

Sistema Digestivo:

Digestão, Absorção e Excreção

Distúrbios Digestivos

Profa. Dra. Mônica R. Mazalli

# Introdução

## Conceitos

### Alimentos

São os componentes da dieta diária, produtos de origem vegetal ou animal que poderão ser consumidos in natura ou processados.

### Nutrientes

São compostos específicos encontrados nos alimentos, no solo e nos fertilizantes e são importantes para o crescimento e sobrevivência dos organismos vivos.

Os nutrientes, de acordo com a natureza das funções que desempenham no organismo são agrupados em diferentes categorias.

# Introdução

## Classificação

Energéticos: Carboidratos e Lipídeos

Facilmente metabolizáveis

Construtores: Proteínas

formação e regeneração dos tecidos

Reguladores: Vitaminas

controle e no equilíbrio do metabolismo

# Introdução

 Sais minerais

Construtores: Ca e P

formação do tecido ósseo

Reguladores: Na e K

Regulação do metabolismo

# Introdução

Aspectos importantes



Bioquímico e fisiológico: todos os nutrientes são indispensáveis ou essenciais (metabolismo intermediário ou celular).

Nutricional ou Dietético: são considerados indispensáveis aqueles nutrientes que o organismo não consegue sintetizar.

Exemplo: ácidos graxos essenciais...

Qualquer nutriente que possa ser sintetizado pelo organismo no seu processo metabólico é considerado DISPENSÁVEL do ponto de vista dietético, mas do ponto de vista metabólico todos são INDISPENSÁVEIS.



E água?

Deve ser  
considerada um  
nutriente?

Qual classificação??

## Nutrientes Limitantes

O valor nutritivo de um alimento resulta das quantidades de cada um dos nutrientes indispensáveis e das proporções relativas em que esses nutrientes aparecem no alimento.

Existe portanto, uma exigência QUALITATIVA e QUANTITATIVA para os diversos nutrientes.



## Nutrientes Limitantes

A deficiência relativa de um ou mais nutrientes indispensáveis em relação aos demais poderá comprometer a utilização biológica efetiva de outros nutrientes essenciais.

e o valor biológico de tal alimento ficará limitado pela quantidade disponível do nutriente em deficiência. Daí a denominação LIMITANTE atribuída a tais nutrientes.

# Nutrientes Limitantes

caracterizar os aminoácidos dieteticamente indispensáveis que aparecem em concentrações abaixo do requerido para que uma proteína manifeste elevado valor biológico.

Metionina: limitante nas proteínas de leguminosas. No feijão representa 50% de sua concentração ideal.

Triptofano e Lisina: limitante nas proteínas do milho.

# Outros Nutrientes

Substâncias Bioativas

Alimentos funcionais

Nutracêuticos

# Outros Nutrientes

Brasil: a RDC 18 de 1991 (ANVISA)

Todo produto alimentício ou ingrediente capaz de proporcionar benefícios adicionais a saúde, além daqueles normalmente fornecidos pelos nutrientes neles contidos, devendo ser seguro sem supervisão médica.

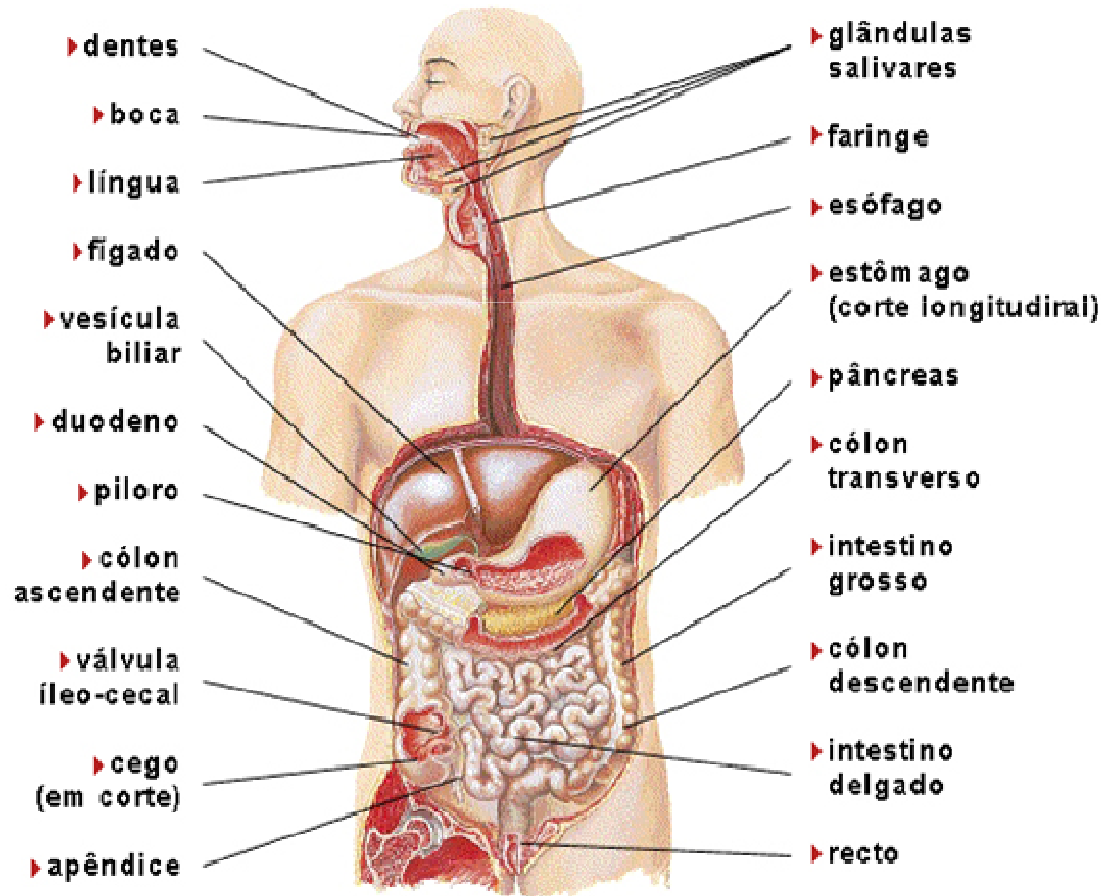
Nos USA este mercado movimentava 15 bilhões de dólares/ano.

# Sistema Digestivo

Digestão, Absorção e Excreção

Distúrbios Digestivos

# Sistema Digestivo: Digestão e Absorção





# SALIVA

contém 99,6% de água

pH de 6,8

1,5 litros de saliva diariamente

O muco salivar faz com que as partículas do alimento fiquem unidas e lubrifica a massa para facilitar a deglutição.



# DEGLUTIÇÃO

A deglutição ocorre em 3 fases:

1. Fase voluntária ou oral,
2. Fase involuntária, faríngea,
3. Fase involuntária, esofágica,

# Deglutição

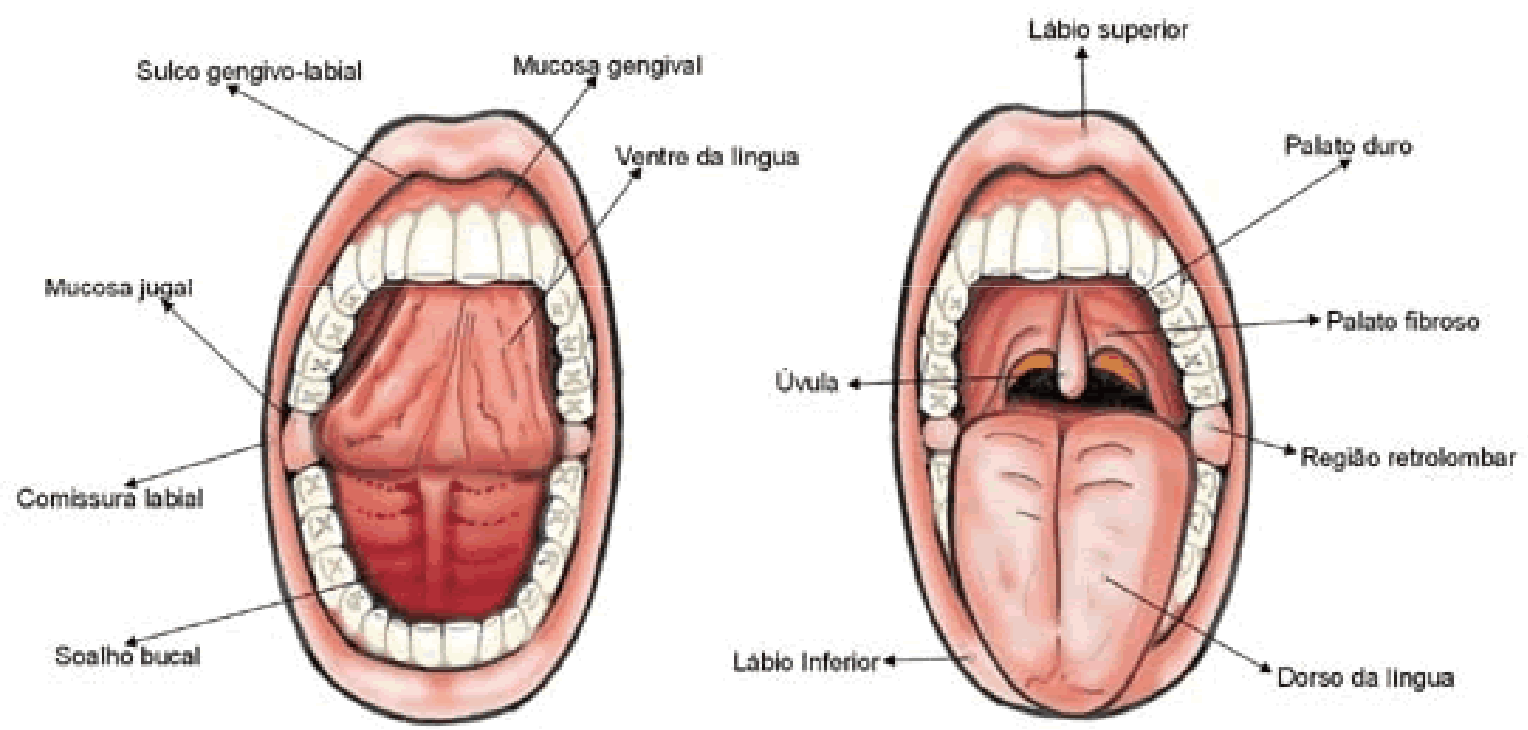
1. Fase voluntária ou oral: A língua pressiona o alimento contra o palato duro, forçando-o em direção à faringe;

## 2. Fase involuntária, faríngea:

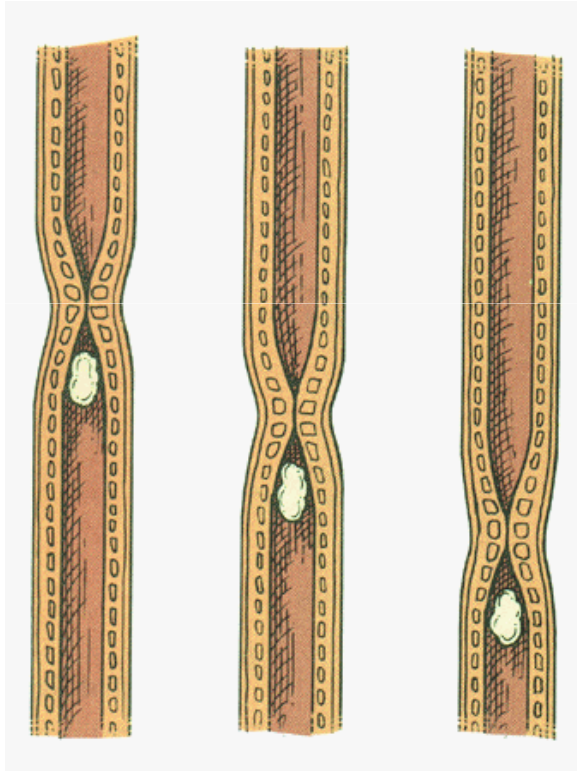
2.1. Início: onda de peristaltismo que força o bolo entre os pilares tonsilares.

2.2. Meio: o palato mole se move para cima para fechar as narinas posteriores e a respiração cessa momentaneamente.

2.3. Final: as cordas vocais se aproximam e a laringe empurra para cima, cobrindo as vias aéreas e distendendo a abertura do esôfago.

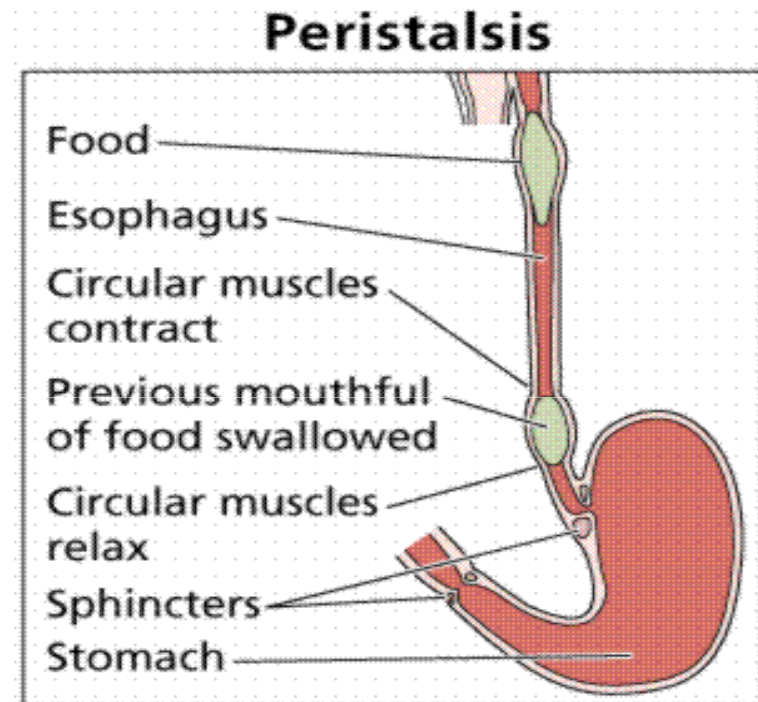


# Deglutição

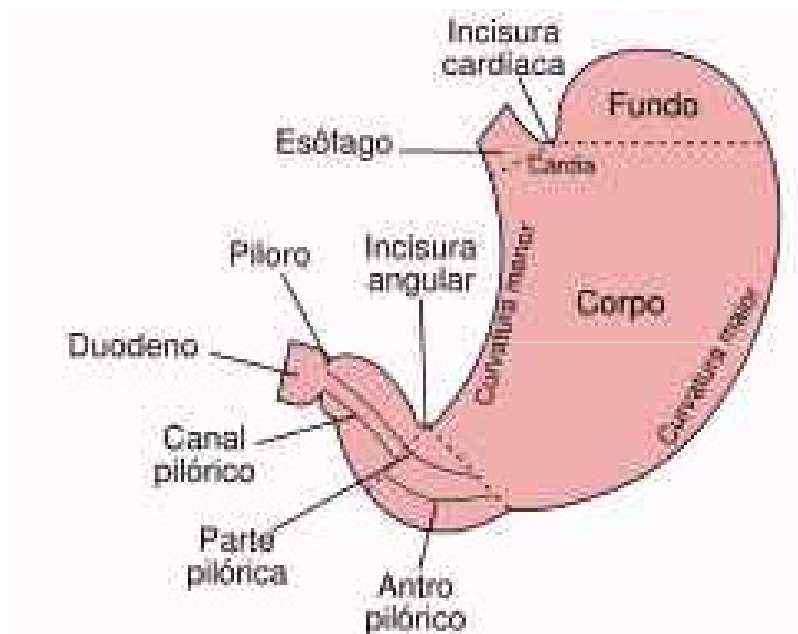


peristaltismo

- 3. Fase involuntária, esofágica: o relaxamento do esfíncter esofágico superior permitindo que as ondas peristálticas movam o bolo para baixo no esôfago.



# Digestão no Estômago



As partículas de alimento são propelidas para frente e misturadas com secreções gástricas por contrações semelhantes a ondas que progridem para frente, a partir da porção superior do estômago – do fundo – até o antro e o piloro.

# Digestão no Estômago

Suco gástrico normal é ácido:

Cátions:  $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{Mg}^{++}$ ,  $\text{H}^+$  (pH=1 a 4)

HCl (0,2 a 0,5%) secretado pelas células nas paredes do estômago

Protease

Pepsina

lípase gástrica

muco

fator intrínseco (uma glicoproteína que facilita a absorção de vitamina B12)

Água

Secreção → cerca de 3000 mL/dia



# Digestão no Estômago

A produção de HCl é controlada pelo hormônio gastrina, produzindo células secretoras do estômago em resposta a distensão do estômago e estímulo químico, produzido pela presença de alimentos.

A ausência de alimentos no estômago ou presença de gordura, açúcar ou ácido no intestino estimula a mucosa do duodeno a produzir o hormônio enterogastrona que inibe a secreção e a mobilidade gástrica.

No processo de digestão gástrica, a maioria dos alimentos se torna semilíquida (quimo), contendo aproximadamente 50% de água.

# Digestão no Estômago

Números significantes de microrganismos são consumidos juntamente com os alimentos.

O ácido do estômago (HCl) e enzimas proteolíticas do estômago reduzem a concentração ingerida,

Mas estes podem escapar e entrar no intestino se consumidos em altas concentrações.

A Acloridria (falta de HCl no suco gástrico), gastrectomia (técnica cirúrgica que retira parte do estômago), disfunção ou doença GI ou nutrição deficiente podem aumentar o risco de supercrescimento bacteriano no intestino.

# Hormônios Gastrintestinais (ações e interações)

Gastrina: Hormônio produzido pela mucosa do estômago e que estimula as secreções e a motilidade gástrica

Colecistocinina (CCK): Hormônio secretado pelo ID que estimula o pâncreas a secretar enzimas, bicarbonato e água, estimula a contração da vesícula biliar, torna mais lento o esvaziamento gástrico e pode regular o apetite.

Secretina: Hormônio liberado da parede duodenal na corrente sanguínea que estimula o pâncreas a secretar bicarbonato e inibe a secreção de gastrina.

# Regulação da secreção e da motilidade gástrica

Mecanismos nervosos (SNC através dos nervos vagos) e humorais (hormônios)

SNC → S. Parassimpático → Nervo Vago → acetilcolina aumenta a secreção gástrica:

Atua diretamente sobre as células na região fúndica aumentando HCl e Pepsinogênio

Aumentando a secreção de gastrina

Esvaziamento do estômago depende do tipo de alimento ingerido:

Carboidratos: poucas horas

Proteínas: mais lento

Gorduras: mais lento ainda

Secretina e CCK (duodeno) inibem a secreção ácida e a motilidade gástricas

# Regulação da secreção de HCl

Influências cefálica, gástrica e intestinal

Cefálica → estímulos da visão e odor. Respostas emocionais como o medo e depressão diminuem a secreção e motilidade gástrica

Gástrica → alimento

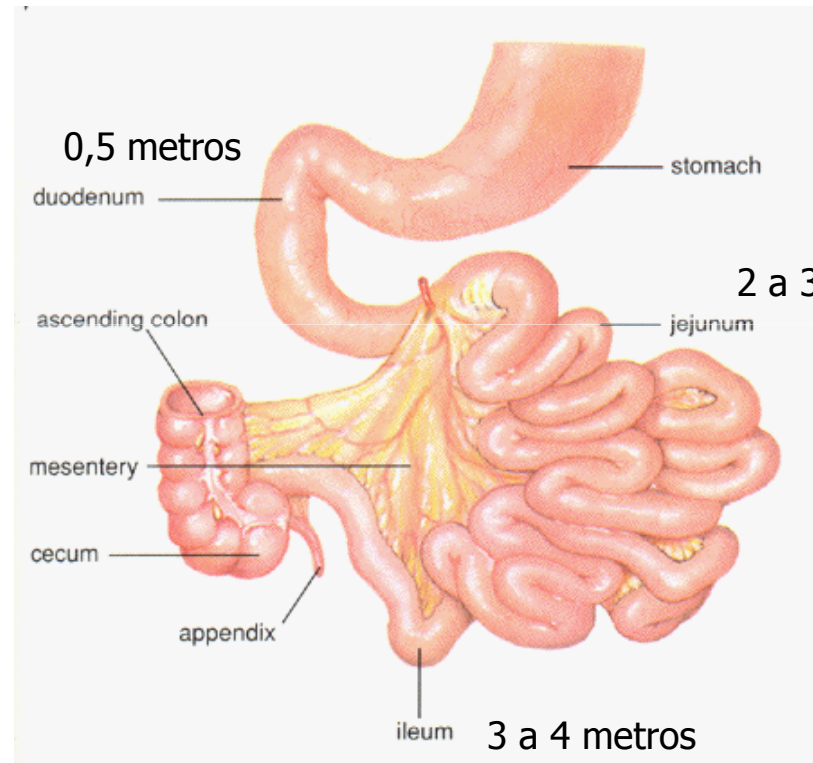
Intestinal → proteínas no duodeno estimulam a gastrina; gorduras, carboidratos e ácido inibem a secreção HCl e pepsina devido a ação da inibitória da secretina e CCK

# Digestão no Intestino Delgado

O quimo ácido do estômago entra no duodeno, onde é misturado com os sucos duodenais e as secreções do pâncreas e trato biliar. Como resultado da diluição com secreções, principalmente bicarbonato, secretado pelo pâncreas, o quimo ácido é neutralizado, (pH de 7,5 a 8,0)

A maior parte do processo digestivo é completada no duodeno e jejuno superior e a absorção de nutrientes está amplamente completa no momento em que o material atinge a parte média do jejuno.

**Total de 5,5 a 7,5 metros**



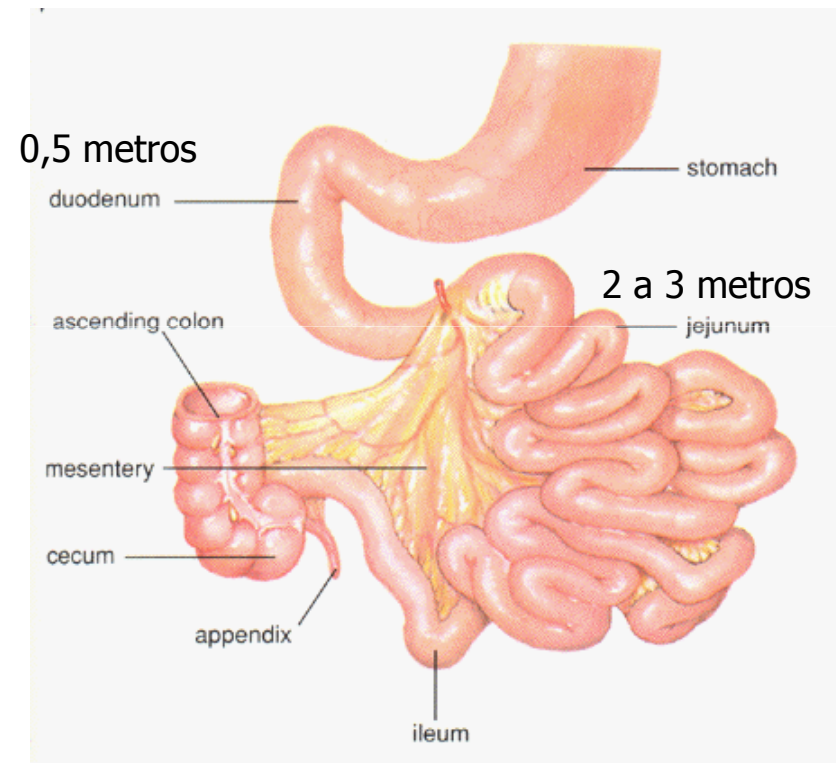
# MECANISMOS ABSORTIVOS

**Há duas vias principais de absorção de nutrientes através da mucosa intestinal:**

**-pelo sistema porta, que conduz o sangue e seus constituintes diretamente ao fígado;**

**- pelo sistema linfático, que alcança a circulação geral através do chamado ducto torácico.**

**Total de 5,5 a 7,5 metros**



**3 a 4 metros**

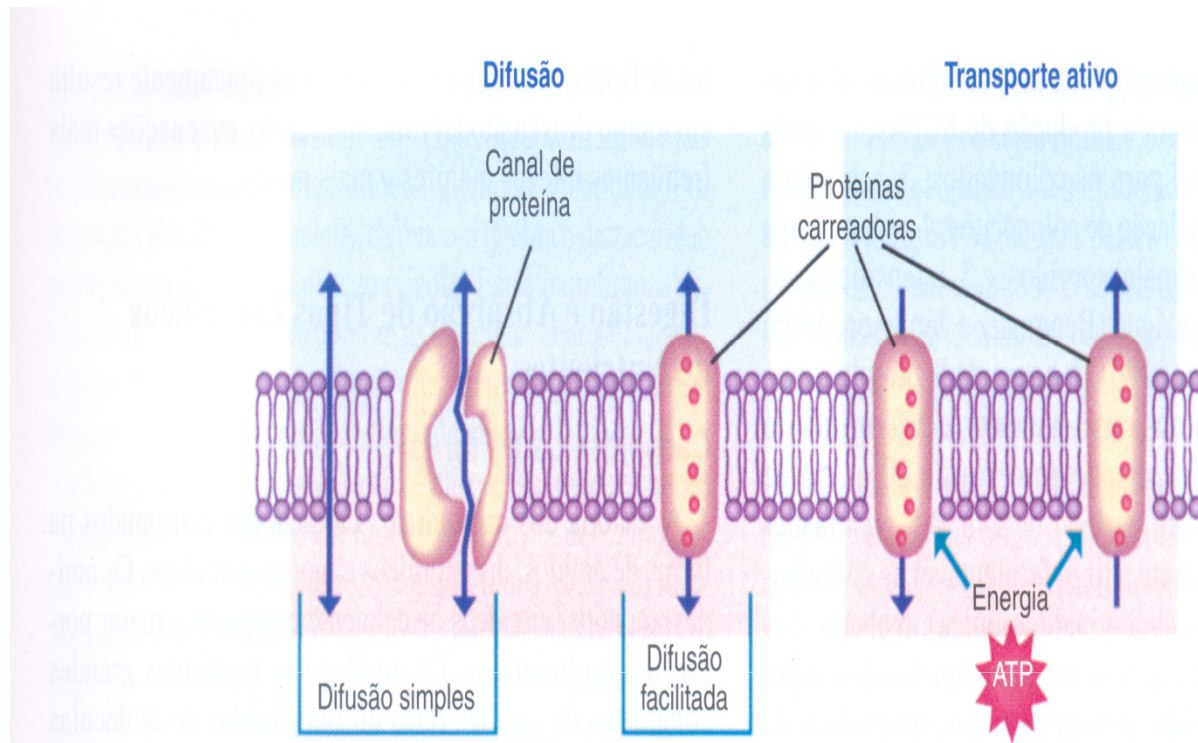


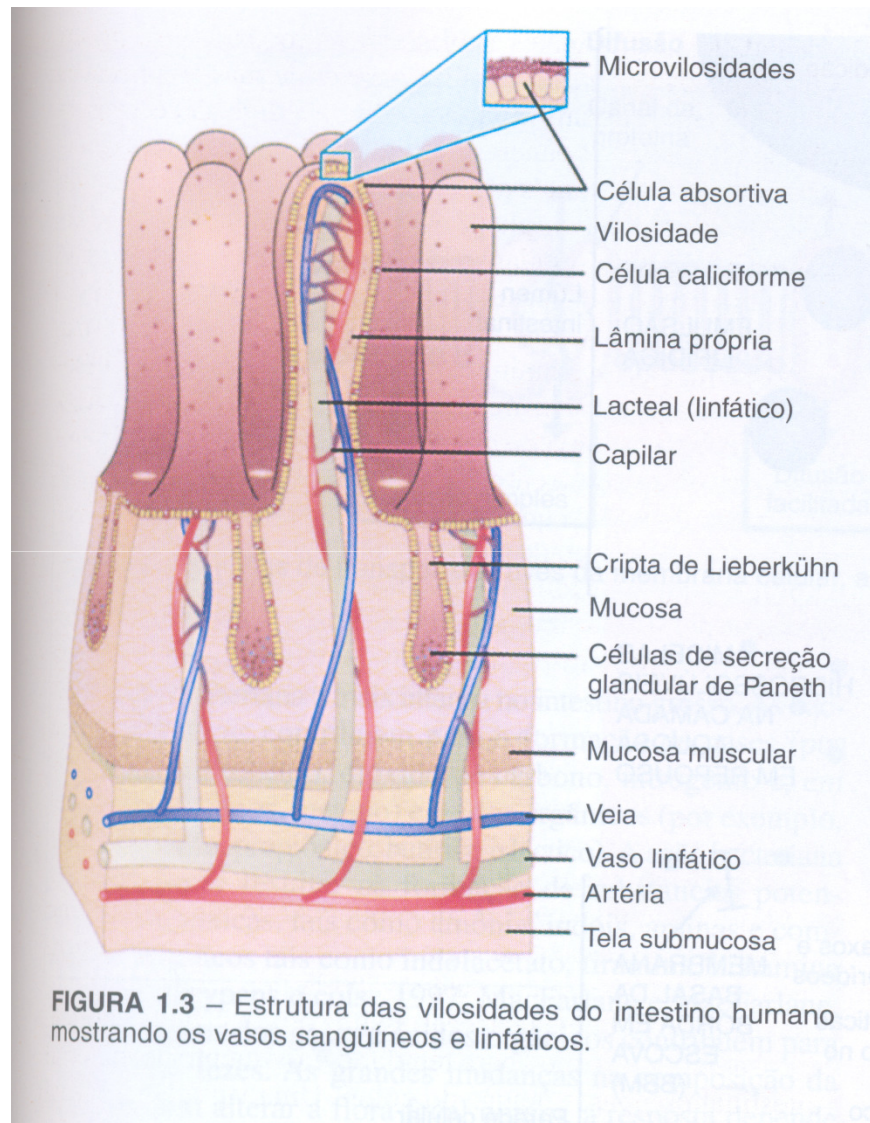
FIGURA 1.5 – Vias de transporte através da membrana celular, assim como os mecanismos básicos de transporte.

**Difusão simples ou passiva:** envolve o movimento ao acaso através das aberturas nas membranas das paredes das células da mucosa para a corrente sanguínea.

**Difusão facilitada** quando utiliza canais de proteína.

**Transporte ativo** envolve o **gasto de Energia** para movimentar os íons ou outras substâncias, em combinação com uma proteína carreadora, através de uma membrana contra um gradiente de concentração.





O ID é caracterizado **pela sua enorme área absorptiva** atribuível ao seu extenso comprimento, assim como à disposição da mucosa.

Essas dobras são cobertas com projeções semelhantes a dedos chamadas de vilosidades (que por sua vez são recobertas por microvilosidades, **ou borda em escova**).

A combinação de dobras, projeções de vilosidades e microvilosidades cria uma enorme superfície absorptiva

**200 a 250 m<sup>2</sup>**

As vilosidades estão sobre uma estrutura de suporte chamada de lâmina própria, composta de tecido conjuntivo, no qual os vasos sanguíneos e linfáticos recebem o produto da digestão.

# Intestino Delgado

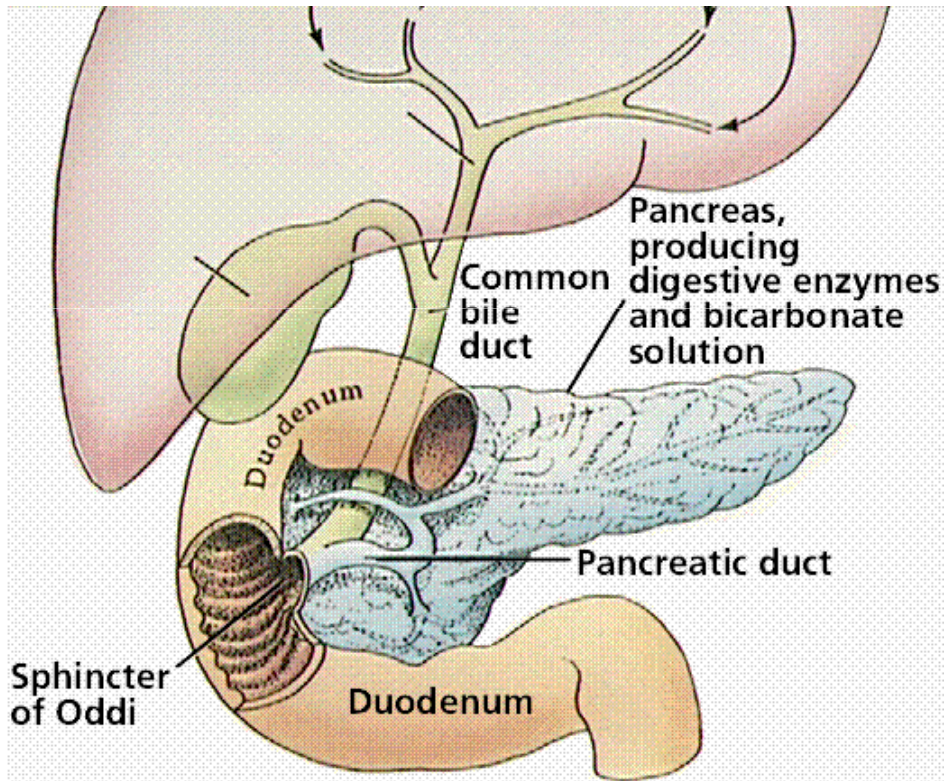
Absorção de nutrientes → cerca de 8500 mL/dia

Fluxo sangüíneo do intestino do homem é cerca de 1 L / min, cerca de 1/5 do total corporal (evitar exercícios intensos após as refeições)

O conteúdo intestinal se movimenta ao longo do ID em uma taxa de 1cm/min, levando de 3 a 8 horas para percorrer todo o intestino até a válvula ileocecal.

A válvula ileocecal assim como a pilórica regulam o movimento de material intestinal que passa dentro do cólon.

## Secreção Pancreática



Suco pancreático é alcalino (pH=8)

- 99% de água

- Cátions:  $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{Mg}^{++}$ ,  $\text{Ca}^{++}$

- Ânions:  $\text{HCO}_3^-$ ,  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{HPO}_4^{--}$ ,  $\text{SO}_4^{--}$

- Enzimas proteolíticas

- Lipase pancreática

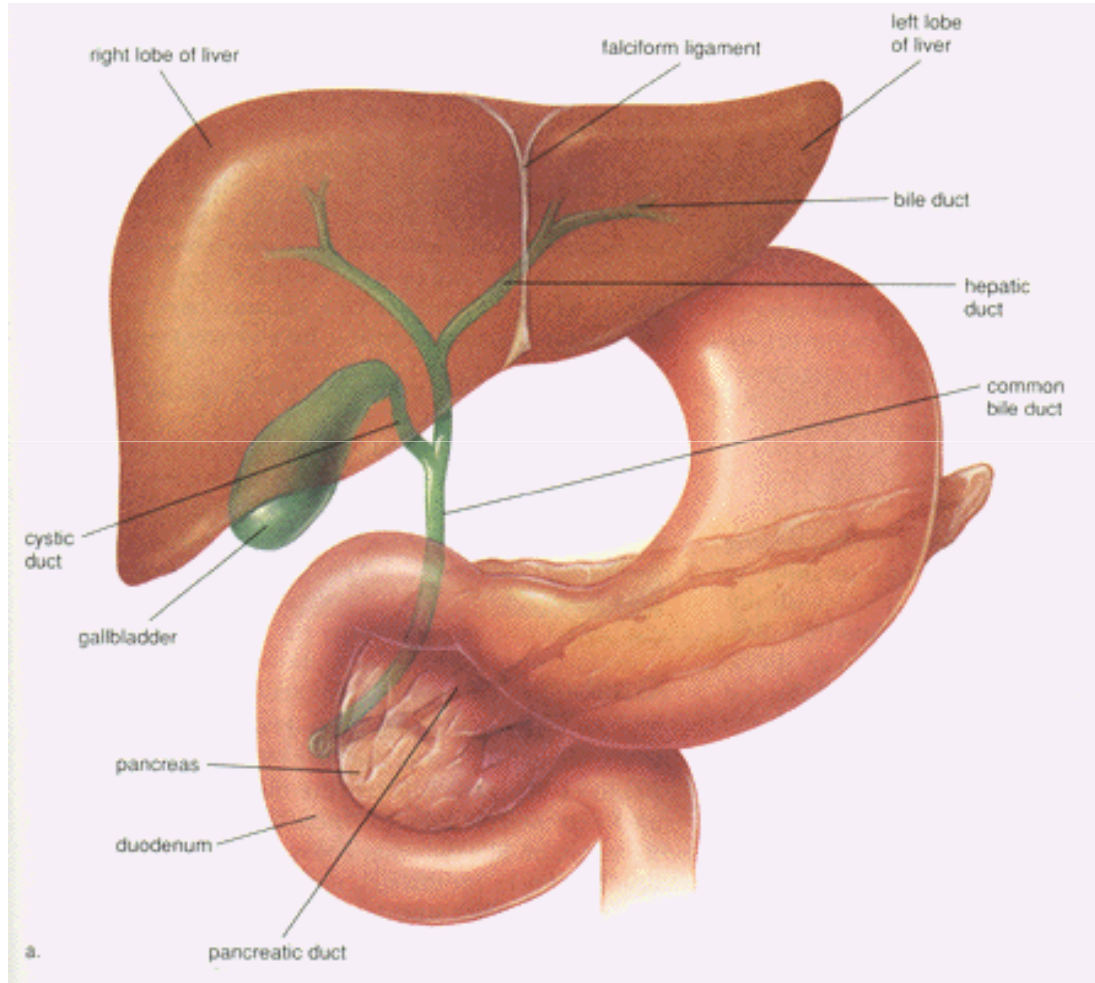
- Amilase pancreática

Secreção → cerca de 2000 mL/dia

Suco pancreático, entérico e a bile neutraliza o suco gástrico no duodeno elevando o pH do quimo para 6-7

Regulação por mecanismo humoral  
→ secretina e CCK

# Fígado e Vesícula Biliar



## Bile

Água  
Sais biliares  
Pigmentos biliares  
Colesterol  
Sais inorgânicos  
Ácidos graxos  
Lecitina  
Gordura  
Fosfatase alcalina



# Suco entérico ou intestinal

fluido secretado pela mucosa intestinal

água, sais inorgânicos, muco, detritos celulares e enzimas

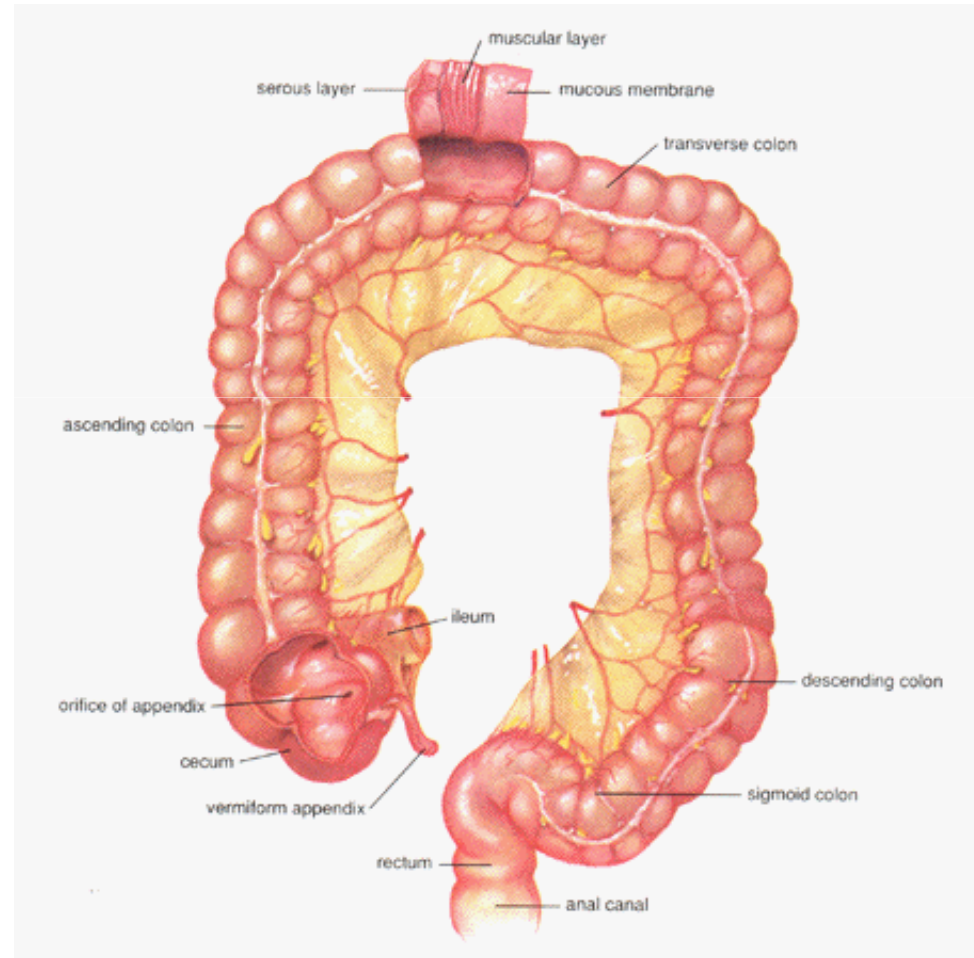
# Intestino Grosso

O intestino grosso possui 1,5m de comprimento e consiste de:

- CECO
- CÓLON
- RETO

Não há vilosidades na mucosa

Há secreção de muco pelas glândulas do cólon, mas não de enzimas



# Intestino Grosso

A maior parte da água contida nos 500 a 1000 mL de quimo entra no cólon e é absorvida, deixando 50 a 200 mL para serem excretados nas fezes.

O conteúdo fecal move-se lentamente numa taxa de 5cm/h e alguns nutrientes restantes podem ser absorvidos.

Grandes quantidades de muco secretadas pela mucosa do IG protegem a parede intestinal da escoriação e atividade bacteriana e fornecem o meio para unir as fezes.

## Intestino Grosso – Ação bacteriana

No nascimento, o trato GI é essencialmente estéril porém, a implantação de vários microorganismos logo ocorre.

*Lactobacillus* são componente principal da flora intestinal até que o bebê comece a consumir alimentos sólidos.

*Escherichia coli* predominante no íleo distal.

Gênero *bacteróides* anaeróbicos ocorrem com maior freqüência.



## Intestino Grosso – Ação bacteriana

As bactérias contribuem para a formação de gases (hidrogênio, dióxido de carbono, nitrogênio e metano) e ácidos orgânicos (ácidos acético, propiônico, butírico e láctico) que contribuem para o odor das fezes.

As bactérias colônicas continuam a digestão de alguns materiais que resistiram à atividade digestiva prévia. Durante o processo, vários nutrientes são formados como a vitamina K e B12, tiamina e riboflavina.

## Intestino Grosso – Ação bacteriana

A flora intestinal ajuda a fermentar qualquer CHO que permaneça mal absorvido ou seja resistente a digestão e ajuda converter as fibras da dieta em ácidos graxos de cadeia curta (AGCC) e gases.

As grandes mudanças na composição da dieta podem alterar a flora fecal porém, a resposta depende da flora original da pessoa e da nova dieta.

## Intestino Grosso – Ação bacteriana

O consumo aumentado de probiótico aumenta a massa bacteriana benéfica (bifidobactérias e lactobacillus), considerada saudáveis ou protetoras contra organismos patogênicos e doenças e podem alterar a flora intestinal em níveis variáveis.

## Intestino Grosso – Ação bacteriana

Uma dieta em baixo teor de fibras baseada principalmente em carne, gordura e carboidrato resulta em um proporção maior de bactérias “putrefativas” tais como clostrídios E.coli e organismos Proteus.

Quantidades excessivas de fibra fermentável e CHO no cólon podem causar distensão abdominal, inchaço, dor, flatulência aumentada e às vezes fezes amolecidas.

# Fezes

As FEZES contém 75% de água e 25% de sólidos, porém estas proporções variam muito. Cerca de 1/3 consiste em bactérias mortas.

O restante inclui fibra dietética não digerida, células epiteliais descartadas e componentes do suco digestivo como pigmentos biliares.

O peso normal das fezes está na faixa de 100 a 200g e o tempo de trânsito da boca até ao ânus pode variar de 18 a 72 horas.

Uma dieta que abranja quantidades abundantes de frutas, vegetais e grãos integrais tipicamente resulta em tempo de trânsito GI mais curto, evacuações mais freqüentes e fezes maiores e mais moles.

# Distúrbios Digestivos

Hábitos alimentares errados → ingestão rápida;  
pouca mastigação; ingestão com ar

Engasgo; refluxo esofágico

Constipação

Hemorróidas

Flatulência

Úlceras