



O SISTEMA DIGESTÓRIO:

A. INTRODUÇÃO:

Este sistema tem por finalidade transformar as macromoléculas do alimento em micromoléculas que possam ser absorvidas e distribuídas para todas as células do organismo. A água, os sais minerais, os monossacarídeos, os aminoácidos e as vitaminas não sofrem digestão e são absorvidas no tubo digestório.

B. ALGUNS CONCEITOS IMPORTANTES:

DIGESTÃO INTRACELULAR: ocorre no interior das células por ação das enzimas dos lisossomos. É realizada por protozoários, leucócitos, poríferos através de seus coanócitos.

DIGESTÃO EXTRACELULAR: ocorre no interior de cavidades. Ocorre com os demais grupos de animais. Os celenterados realizam digestão extracelular na cavidade gastrovascular e digestão intracelular nas células da gastroderme.

DIGESTÃO EXTRACORPÓREA: ocorre quando as enzimas hidrolíticas digerem os nutrientes fora do corpo. Ocorre com as moscas, aranhas, estrela-do-mar e fungos.

TUBO DIGESTÓRIO INCOMPLETO: quando apresenta um único orifício servindo como boca e anus. Ocorre com celenterados

TUBO DIGESTÓRIO COMPLETO: quando apresenta dois orifícios, a boca e o ânus. Ocorre com nematelmintos, anelídeos, moluscos, artrópodes, equinodermas e cordados.

C. COMPONENTES DO SISTEMA DIGESTÓRIO HUMANO:

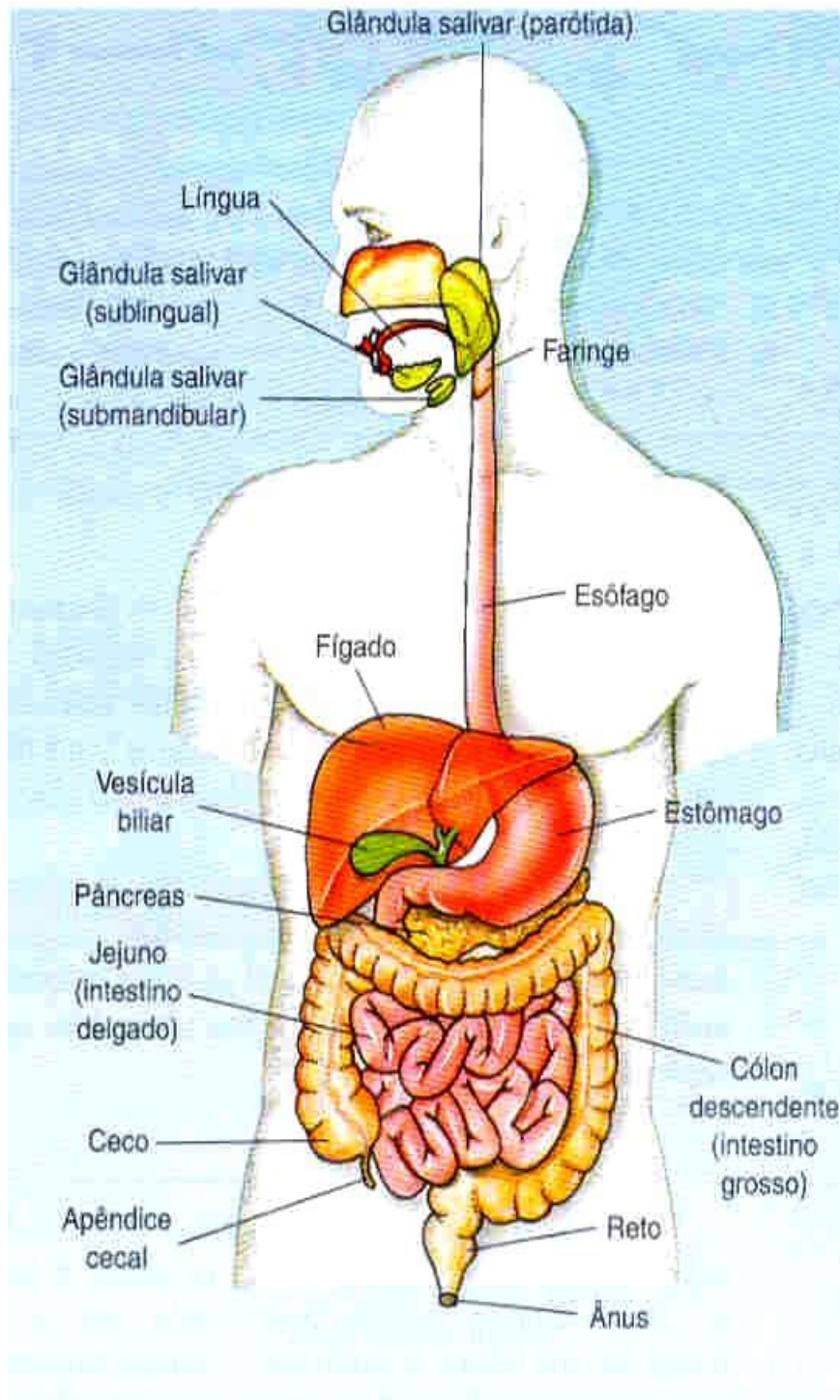
1. ÓRGÃOS PRINCIPAIS:

- BOCA
- FARINGE
- ESÔFAGO
- ESTÔMAGO
- INTESTINO DELGADO:
 - DUODENO
 - JEJUNO
 - ÍLEO
- INTESTINO GROSSO:
 - CECO
 - CÓLON ASCENDENTE
 - CÓLON TRANSVERSO
 - CÓLON DESCENDENTE
 - CÓLON SIGMÓIDE
 - RETO
- ÂNUS

2. ÓRGÃOS ANEXOS:

- NA BOCA:
 - GLÂNDULAS SALIVARES
 - DENTES
 - LÍNGUA
- NO ABDOME:
 - FÍGADO
 - VESÍCULA BILIAR
 - PÂNCREAS
- FENÔMENOS MECÂNICOS OU FÍSICOS:
 - MASTIGAÇÃO
 - DEGLUTIÇÃO
 - PERISTALTISMO
- FENÔMENOS QUÍMICOS:
 - INSALIVAÇÃO
 - QUIMIFICAÇÃO
 - QUILIFICAÇÃO





❖ O QUE OCORRE NA BOCA:

A digestão começa na boca, com a mastigação e a insalivação. Na mastigação, os alimentos são cortados e triturados pela ação dos dentes.

Na insalivação, as glândulas salivares: parótidas, submandibulares e sublinguais produzem a saliva, um líquido de pH neutro, composto de água, sais minerais (carbonato de cálcio, tiocianato de cálcio), mucina (lubrificante) e amilase salivar (ptialina).

A digestão química inicia com a ação da amilase salivar sobre o amido formando 700 moléculas de maltose. Após a mastigação e a insalivação, o alimento, agora chamado de bolo alimentar passa da boca para a faringe e desta para o esôfago pela mastigação.



OBS: Quando sentimos o cheiro agradável de um alimento ou quando pensamos em um alimento saboroso ficamos com “água na boca”. Isso ocorre porque o sistema nervoso autônomo envia estímulos para as glândulas salivares que passam a liberar a saliva na cavidade bucal.

❖ **A FARINGE** é um órgão músculo-membranoso que se comunica com a boca através do istmo das fauces. É um órgão comum aos aparelhos digestivo e circulatório que serve para passagem do ar, água e alimentos. No ato da deglutição a atividade respiratória fica inibida e durante o ato respiratório a atividade digestiva fica inibida.

❖ **O ESÔFAGO** é um canal muscular que comunica a faringe com o estômago. Os movimentos peristálticos são ondas de contrações involuntárias da musculatura que iniciam no esôfago e empurram o alimento através do tubo digestório em direção ao ânus.

❖ **O QUE OCORRE NO ESTÔMAGO:**

O bolo alimentar, no estômago, estimula as glândulas gástricas que passam a produzir o hormônio GASTRINA que estimula as células parietais do estômago a produzirem o suco gástrico.

O suco gástrico é uma solução ácida (pH 2,5) composta por ácido clorídrico que transforma o pepsinogênio em pepsina. A pepsina age sobre as proteínas degradando-as para formar moléculas menores chamadas de peptídeos.

No suco gástrico encontraremos ainda a lipase fraca que digere algumas moléculas de lipídios.

Em lactentes, o suco gástrico contém a renina que promove a coagulação das proteínas do leite.

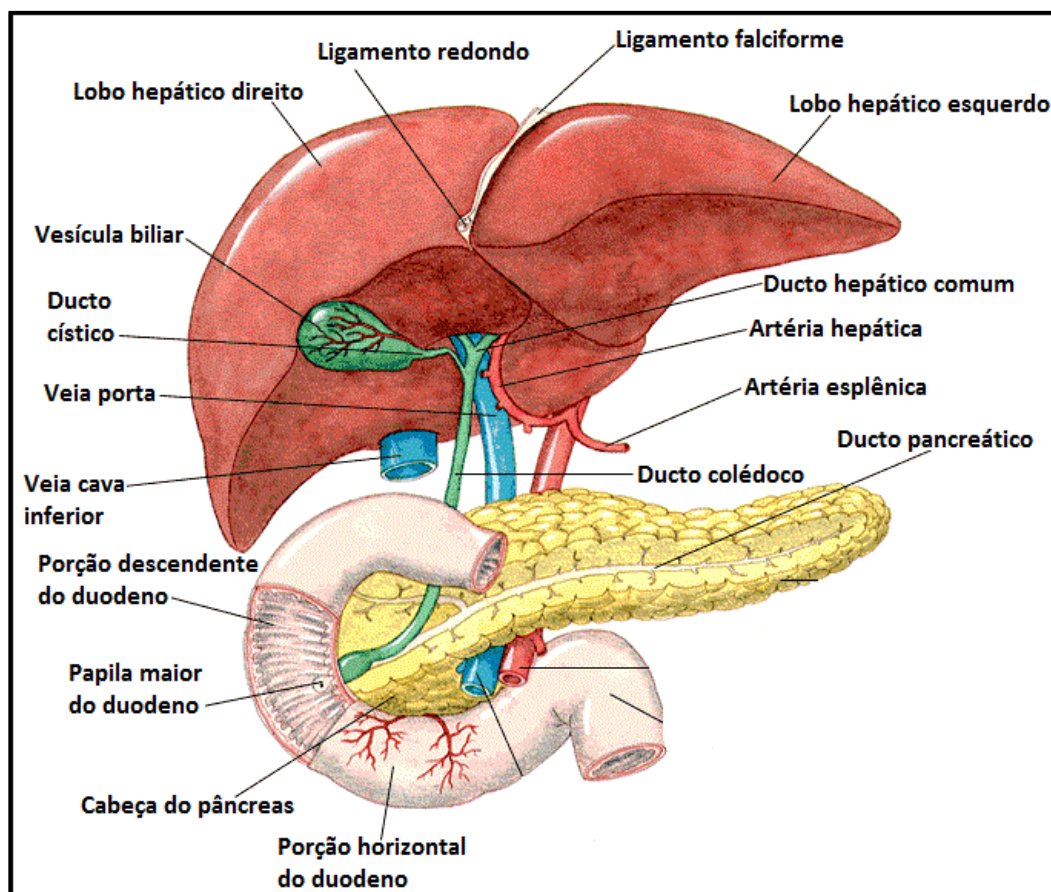
A ação do suco gástrico sobre o bolo alimentar forma uma pasta ácida chamada de QUIMO, é a quimificação, que provoca o relaxamento do piloro e sua passagem para o duodeno.

❖ **O QUE OCORRE NO DUODENO:**

O quimo ao chegar ao duodeno estimula a parede duodenal a liberar no sangue os seguintes hormônios: **secretina, colecistocinina e enterogastrona**.

A **secretina** age sobre as células dos ácinos pancreáticos que passam a produzir o suco pancreático e sobre o fígado que é estimulado a produzir a bile.

O suco pancreático contém o bicarbonato de sódio que vai neutralizar a acidez do quimo e muitas enzimas que vão completando o processo digestório.



Essas enzimas atuam em pH alcalino e as principais são:

A **amilase pancreática** age sobre o amido para formar moléculas de maltose.

O tripsinogênio que sob a ação da enteroquinase se transforma em **tripsina**.

O quimotripsinogênio que sob a ação da tripsina se transforma em **quimotripsina**.

A tripsina e a quimotripsina, que são proteases, agem sobre as proteínas para formar os peptídeos.

As **nucleases**, DNase e RNase, agem sobre as moléculas de ácidos nucleicos, DNA e RNA, respectivamente, formando os nucleotídeos.

A **lipase pancreática** age sobre os lipídios (gorduras) formando o glicerol e os ácidos graxos.

A presença de gorduras no quimo estimula a liberação de **colecistocinina** que age sobre o pâncreas e a vesícula biliar. No pâncreas estimula a liberação de suco pancreático e na vesícula biliar a liberação da bile.

A bile age sobre as gorduras, fragmentando-as em microgotículas, processo conhecido como emulsão ou emulsificação das gorduras, que ocorre devido à presença dos sais biliares.

Somente após a ação da bile é que a lipase promove a hidrólise das gorduras.

A mucosa duodenal também secreta a **enterogastrona** que inibe a ação da gastrina e a produção do suco gástrico pelo estômago.

❖ O QUE OCORRE NO JEJUNO-ÍLEO:

O suco entérico ou intestinal, produzido pela mucosa intestinal, contém uma série de enzimas que agem na etapa final do processo digestório.

Nesta região do intestino delgado os dissacarídeos, os peptídeos e algumas moléculas de lipídios serão digeridos para que seus produtos finais sejam absorvidos pelas microvilosidades intestinais.

A **maltase** degrada a maltose formando duas moléculas de glicose.

A **sacarase** ou **sucrase** degrada a sacarose formando uma molécula de glicose e uma de frutose.

A **lactase** degrada a lactose formando uma molécula de glicose e uma de galactose.

As **tetra, tri e dipeptidases** degradam, respectivamente, os tetra, tri e dipeptídeos formando aminoácidos.

A **lipase entérica** age sobre lipídios formando glicerol e ácidos graxos.

A **nucleotidase** degrada os nucleotídeos formando o fosfato, uma pentose e uma base nitrogenada.

Essas ações enzimáticas que ocorrem no intestino delgado correspondem a quilificação, pois transformam o quimo em uma pasta alcalina chamada de **QUILO**.

Finalmente, o alimento foi digerido. As proteínas foram decompostas em aminoácidos; os carboidratos em glicose, os lipídios em álcool e ácidos graxos, os ácidos nucleicos em nucleotídeos e esses em suas unidades constituintes.

Essas substâncias, resultantes da digestão, serão absorvidas pelas **microvilosidades** da parede intestinal e enviadas aos capilares mesentéricos.

Os nutrientes serão então enviados ao fígado pela veia porta-hepática para a **detoxificação**. Os ácidos graxos serão absorvidos e lançados à circulação linfática.

❖ O QUE OCORRE NO INTESTINO GROSSO:

Neste setor os restos alimentares não digeridos e não absorvidos sofrem fermentação e decomposição graças à ação de bactérias que habitam esta região do tubo digestório.

No intestino grosso ocorre a **absorção de água e sais minerais** e formação do bolo fecal.

❖ O QUE OCORRE NO FÍGADO:

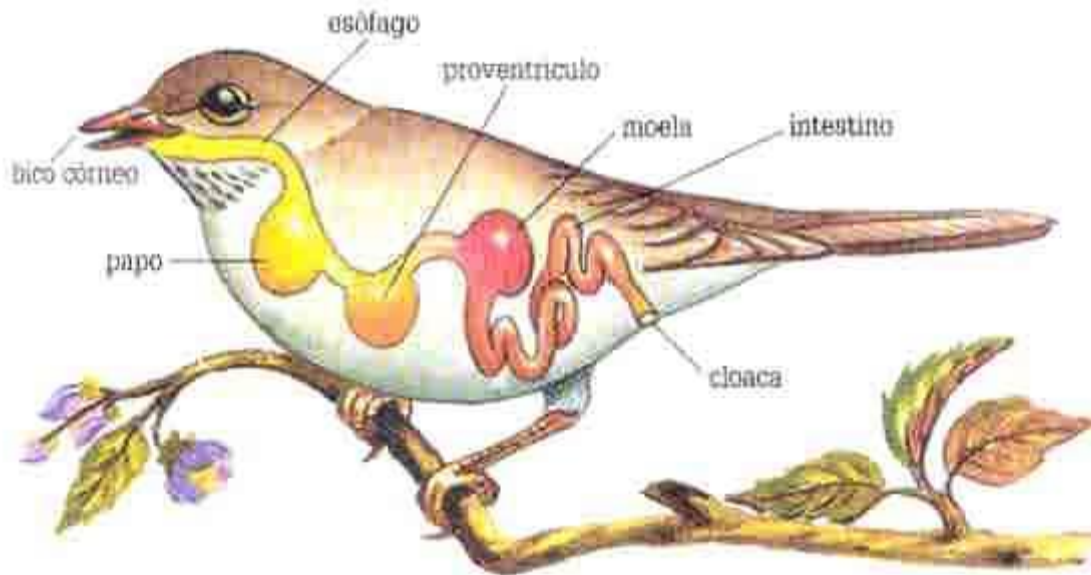
O fígado não é apenas um órgão anexo do sistema digestório. É um dos órgãos mais importantes do organismo, realizando diversas funções importantes, como:

- Retira o excesso de glicose do sangue, armazenando-a na forma de glicogênio e devolvendo-a ao sangue de acordo com as necessidades do organismo;
- Armazena vitamina A, D e B₁₂, ferro e lipídios;
- Transforma o excesso de glicídios e proteínas em lipídios, para armazená-los no tecido adiposo;
- Sintetiza várias proteínas como protrombina, fibrinogênio e etc...;
- Desamina os aminoácidos para que possam ser oxidados ou transformados em glicídios ou em lipídios;
- Realiza o “ciclo da ornitina”, transformando a amônia, que é muito tóxica, em uréia, menos tóxica, que é lançada no sangue para ser eliminada pela urina;
- Fabrica aminoácidos necessários ao corpo a partir dos aminoácidos essenciais;



- Destruir glóbulos vermelhos “velhos”, removendo-os da circulação; a hemoglobina é transformada em bilirrubina que será eliminada pela bile determinando a cor parda das fezes;
- Remove as substâncias tóxicas do sangue como álcool, medicamentos, pesticidas, poluentes e outras, transformando-as em substâncias menos tóxicas. Este processo é chamado de detoxificação.

E. A DIGESTÃO NAS AVES:

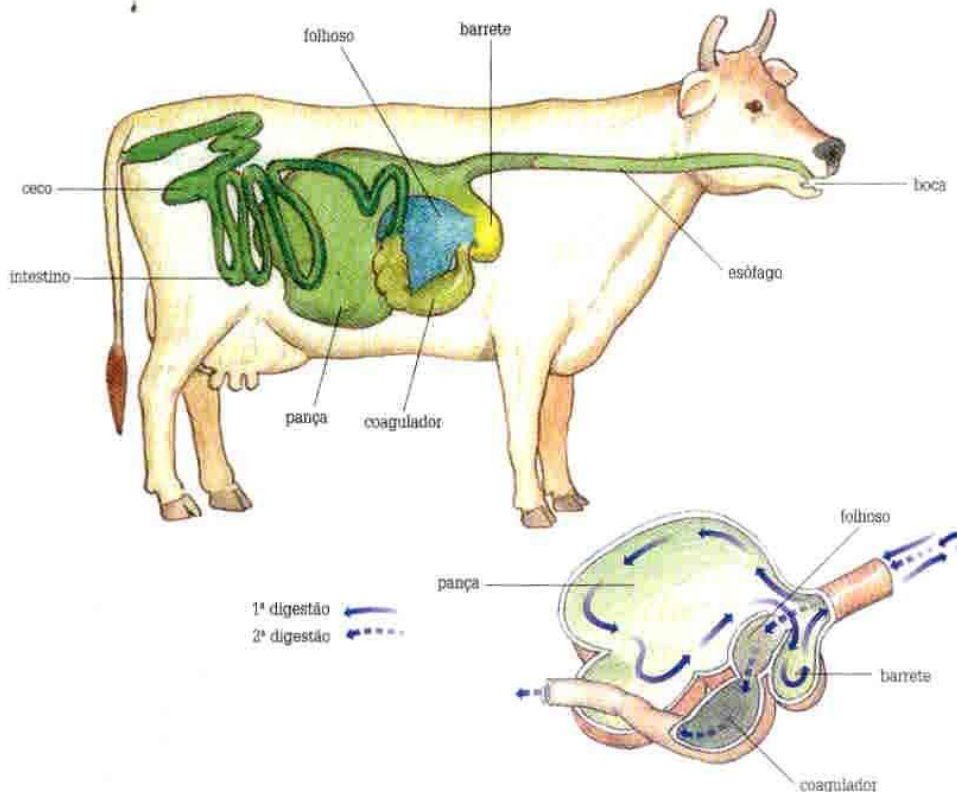


Nas aves o alimento passa da boca para o esôfago e deste para uma dilatação do próprio esôfago chamada de **papo**, onde serão armazenados os grãos e amolecidos antes de ir para o estômago.

O estômago é dividido em **proventriculo** ou **estômago químico** onde agem as enzimas digestivas e a **moela** ou **estômago mecânico** com grossas paredes musculares que trituram o alimento.

Este percorre o intestino e os resíduos serão eliminados pela cloaca.

F. A DIGESTÃO NOS RUMINANTES:



Nesses animais, o alimento passa da boca para o esôfago e chega à **pança** ou **rúmen** onde é amassado e a celulose é digerida pelas bactérias produtoras de celulase e celobiase.

A glicose resultante é fermentada ocorrendo a produção de ácidos orgânicos, que são absorvidos pela mucosa do rúmen e utilizados como fonte de energia, metano, vitaminas e gás carbônico.

Da pança o alimento vai para o **barrete** ou **retículo** onde há glândulas salivares semelhantes às da boca e mais bactérias e protozoários, que realizam a digestão da celulose.

O alimento, misturado à saliva é regurgitado em pequenas porções para serem mastigados na boca lentamente.

Deglutido novamente, o alimento vai para o **folhoso** ou **omaso** onde é triturado e a água será absorvida.

Do folhoso ao **coagulador** ou **abomaso** onde ocorre a produção de suco gástrico e digestão de proteínas e bactérias que chegam com o alimento.

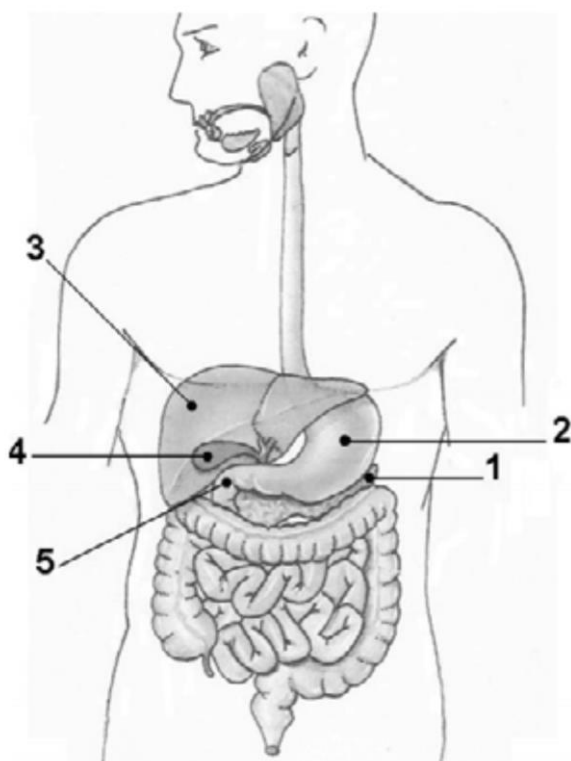
A digestão é encerrada no intestino onde ocorre a absorção dos nutrientes.

TESTES

1. O suco gástrico contém um ácido, produzido pelas células da parede do estômago, que desempenha papel fundamental para a eficiência do processo digestório no ser humano. O consumo excessivo de antiácidos pode interferir na atuação do suco gástrico, prejudicando o funcionamento normal do estômago. As duas principais funções do estômago prejudicadas por esse uso excessivo são:

- emulsificação de gorduras – absorção de aminoácidos.
- quebra de moléculas de carboidratos – produção de muco.
- transformação de pepsinogênio em pepsina – eliminação de micro-organismos.
- digestão de compostos lipídicos – manutenção de pH adequado à absorção.
- absorção de água e sais minerais – alteração da flora gástrica.

2. O esquema representa o sistema digestório humano e os números indicam alguns dos seus componentes. O local onde se inicia a digestão enzimática das gorduras que ingerimos como alimento está identificado pelo número



- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

3. Lipases são enzimas relacionadas à digestão dos lipídios, nutrientes que, em excesso, levam ao aumento da massa corporal. Certos medicamentos para combate à obesidade agem inibindo essas enzimas. Assim, como não há digestão de parte da gordura ingerida, há menor absorção desses nutrientes, contribuindo para o controle do peso.

Com base nessas informações, conclui-se que tais medicamentos agem principalmente sobre as enzimas produzidas pelo seguinte órgão:

- a) fígado
- b) vesícula biliar
- c) pâncreas
- d) estômago
- e) intestino grosso

4. Leia o texto atentamente.

A dura jornada de um sanduíche

Texto de Lucia Helena de Oliveira

“A boca avança sobre o sanduíche. Os dentes cortam o pão e rasgam o recheio. A mordida marca a largada do percurso que o alimento fará por um tubo com cerca de 9 metros de comprimento, ora mais largo, ora mais estreito, na maior parte, cheio de curvas. Alguns obstáculos diminuirão a velocidade dessa longa travessia, que deverá durar entre 12 e 14 horas. No final da jornada, as ligações químicas das moléculas do sanduíche estarão quebradas em porções suficientemente pequenas para permitir que elas penetrem nas células humanas”.

Disponível em: http://super.abril.com.br/superarquivo/2006/conteudo_480628.shtml Acessado em: 03.05.2011.

Um dos componentes deste sanduíche é o pão, cujo o principal nutriente é o (a)

- a) sacarose que deverá ser hidrolisada, uma parte no estômago e outra posteriormente no intestino delgado.
- b) amido que deverá ser hidrolisado, uma parte na boca e outra posteriormente no estômago.
- c) proteína que deverá ser totalmente digerida no estômago, sob ação das proteases.
- d) amido que deverá ser hidrolisado, uma parte na boca e outra posteriormente no intestino delgado.
- e) proteína que deverá ser hidrolisada, uma parte no estômago e outra posteriormente no intestino delgado.

5. A síndrome conhecida como vaca louca é uma doença infecciosa que ataca o sistema nervoso central de animais e até do homem. O agente infeccioso dessa doença é um príon - molécula normal de células nervosas – alterado em sua estrutura tridimensional. Os príons assim alterados têm a propriedade de transformar príons normais em príons infecciosos. Os príons normais são digeridos por enzimas do tipo da tripsina. Curiosamente, os alterados não o são, o que, entre outras razões, permite a transmissão da doença por via digestiva.

Tais dados indicam que a molécula do príon é de natureza:

- a) glicolipídica
- b) polipeptídica
- c) polissacarídica
- d) oligonucleotídica
- e) mossacarídica

6. (UNI-Rio-Ri) O alimento é movido ao longo do trato gastrointestinal por um processo proveniente da contração da camada muscular circular; a onda progride e espreme o alimento para baixo e/ou para frente de maneira semelhante à saída do creme dental de um tubo. Tal processo de motilidade denomina-se:

- a) peristalse.
- b) digestão.
- c) absorção.
- d) homeostase.
- e) secreção.



7. [UFSC) O fígado é, na verdade, um dos mais versáteis órgãos do corpo em termos funcionais. Assinale a(s) proposição(ões) que ilustra(m) atividades desempenhadas pelo fígado.

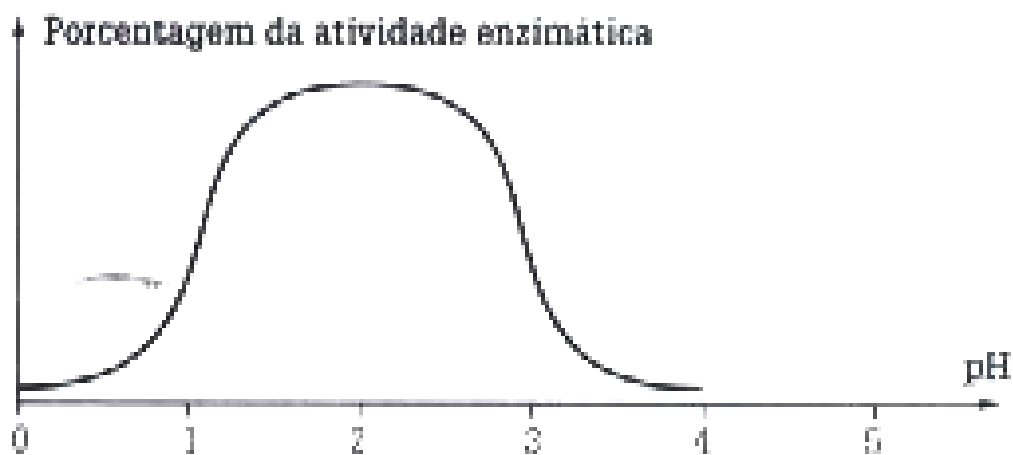
- 01. Participa da manutenção do nível de glicose no sangue, armazenando-a na forma de amido.
- 02. Auxilia no processo de transporte ativo, uma vez que produz o hormônio insulina.
- 04. Produz hemácias novas para o sangue, o que contribui para uma circulação adequada.
- 08. Evita processos hemorrágicos, produzindo protrombina e fibrinogênio.
- 16. Exerce função antitóxica.
- 32. Tem função digestiva, produzindo a bile.

Qual a soma das respostas corretas?

- a) 56
- b) 60
- c) 36
- d) 07
- e) 12

8. (UMC-SP) O gráfico abaixo mostra a taxa de digestão de proteínas pela enzima estomacal pepsina, em função do pH. Se você quisesse maximizar a eficiência de uma digestão protéica que ocorre em um tubo de ensaio, contendo carne e uma solução concentrada de pepsina a um pH 7,0, você adicionaria à reação:

pepsina, em função do pH:



- a) leite.
- b) plasma sanguíneo.
- c) suco de limão.
- d) água.
- e) solução de bicarbonato de sódio.



9. (Fuvest-SP) Qual cirurgia comprometeria mais a função do sistema digestório e por que: a remoção dos 25 cm iniciais do intestino delgado (duodeno) ou a remoção de igual porção do início do intestino grosso?

- a) A remoção do duodeno seria mais drástica, pois nele ocorre a maior parte da digestão intestinal.
- b) A remoção do duodeno seria mais drástica, pois nele ocorre a absorção de toda a água de que o organismo necessita para sobreviver.
- c) A remoção do intestino grosso seria mais drástica, pois nele ocorre a maior parte da absorção dos produtos do processo digestório.
- d) A remoção do intestino grosso seria mais drástica, pois nele ocorre a absorção de toda a água de que o organismo necessita para sobreviver.
- e) As duas remoções seriam igualmente drásticas, pois tanto no duodeno quanto no intestino grosso ocorrem digestão e absorção de nutrientes e de água.

10. (UFRGS) A comunicação da vesícula biliar com o intestino delgado é feita pelo ducto biliar, que libera a bile. Se por algum motivo houver uma obstrução do ducto biliar, o que poderá ocorrer?

- a) A pepsina perderá sua atividade.
- b) A digestão dos carboidratos ocorrerá mais rapidamente.
- c) Produzirá uma alcalinização do intestino.
- d) A digestão dos lipídios será mais lenta.
- e) Haverá mais tripsina atuando sobre os lipídios.

GABARITO:

1. C; 2. E; 3. C; 4. D; 5.B; 6. A; 7. A; 8. C; 9. A; 10. D

