

Versão Online ISBN 978-85-8015-079-7
Cadernos PDE

VOLUME II

OS DESAFIOS DA ESCOLA PÚBLICA PARANAENSE
NA PERSPECTIVA DO PROFESSOR PDE
Produções Didático-Pedagógicas

2014



**SECRETARIA DE ESTADO DA EDUCAÇÃO
SUPERINTENDÊNCIA DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ**



PRISCILA CORRÊA ROOS

**ATIVIDADES PRÁTICAS NA APRENDIZAGEM DA
MORFOFISIOLOGIA DO SISTEMA DIGESTÓRIO**

**MARINGÁ
2014**

**FICHA PARA IDENTIFICAÇÃO
PRODUÇÃO DIDÁTICO – PEDAGÓGICA
TURMA - PDE/2014**

Título: Atividades práticas na aprendizagem da morfofisiologia do sistema digestório	
Autor	Priscila Corrêa Roos
Disciplina/Área (ingresso no PDE)	Biologia
Escola de Implementação do Projeto e sua localização	Colégio Estadual Presidente Afonso Camargo EFMP, localizado na Avenida Londrina nº 12
Município da escola	Loanda
Núcleo Regional de Educação	Loanda
Professor Orientador	Professora Celia Regina Ambiel da Silva.
Instituição de Ensino Superior	UEM
Relação Interdisciplinar	.Química
Resumo	Esta unidade didática propõe analisar a contribuição de atividades experimentais para a compreensão da morfofisiologia do sistema digestório. Será realizada com alunos do 3º ano do Ensino Médio, turma A, na disciplina de Biologia, do Colégio Estadual Presidente Afonso Camargo EFMP, na cidade de Loanda, Estado do Paraná. Nesta etapa são apresentadas as estratégias de ação a serem desenvolvidas na implementação do projeto. Esta unidade didática é de uma importância, pois considera o conhecimento objetivo e o aprofundamento do sistema digestório, permeado por uma concepção metodológica que permita a compreensão da morfofisiologia deste sistema por meio de atividades experimentais com diferentes técnicas e recursos. Tal aprendizagem poderá, assim, oferecer subsídios para o entendimento da interação dos elementos constituintes do sistema digestório e a relação entre seus mecanismos de funcionamento. Adicionalmente, os alunos estarão também aptos a fazer a interrelação destes conhecimentos com as orientações para a vida baseada

	em hábitos saudáveis.
Palavras-chave	morfofisiologia do sistema digestório; gastroenteropatias; atividades práticas em sistema digestório; educação em saúde
Formato do Material Didático	Unidade didática
Público Alvo	3º ano do Ensino Médio

APRESENTAÇÃO

Prezado/a Professor/a:

Esta produção didático-pedagógica, enquanto estratégia metodológica complementar do Programa de Desenvolvimento Educacional - PDE- Turma 2014/2015, compõe um conjunto de atividades práticas na aprendizagem da morfofisiologia do sistema digestório, que será desenvolvida no 1º semestre de 2015 com os alunos do 3º ano do Ensino Médio do Colégio Estadual Presidente Afonso Camargo EFMP, na cidade de Loanda – PR.

Espera-se que as diferentes atividades experimentais propostas nesta unidade didática promovam o conhecimento científico da morfofisiologia do Sistema Digestório. Adicionalmente, é essencial que o grupo alvo aprenda sobre as doenças que afligem o sistema digestório, especificamente com atividades reais e peculiares que assistem neste aprendizado.

Para a construção desse conhecimento científico, Santos (2011) afirma que o professor pode organizar o processo de ensino aprendizagem com ações didáticas, auxiliadas por diferentes recursos pedagógicos como, por exemplo, o desenvolvimento de atividades práticas que promovam a participação dos alunos, aumentando o aprendizado e possibilitando experiências que auxiliam nos conhecimentos escolares de biologia (MARANDINO; SELLES; FERREIRA, 2009).

Em sua estrutura, a unidade didática apresentará: questionário de sondagem dos conhecimentos prévios dos alunos em relação ao sistema digestório; explanação do sistema digestório pelo docente, com auxílio de vídeos, slides e peças anatômicas do torso; divisão da turma em grupos, que apresentarão seminários sobre a morfofisiologia do sistema digestório, bem como as patologias mais comuns

relacionadas a cada estrutura desse sistema; preparo de pizzas em forma de células que serão utilizadas para a explicação sobre a contribuição dos alimentos para o metabolismo celular e, conseqüentemente, para a liberação de energia; atividades experimentais no Laboratório de Biologia sobre: ação enzimática, diferenciação de ácidos e bases, análise de células do sistema digestório ao microscópio e ação do ácido clorídrico sobre a carne (tecido muscular); atividades *on-line* no Laboratório de informática sobre o sistema digestório; pesquisas científicas sobre as principais doenças do sistema digestório; “roda de conversa” com a nutricionista Lilian Zameck Marini com o tema “Alimentação Saudável”; café da manhã saudável, com alimentos selecionados pelos próprios alunos; visita ao Museu Dinâmico Interdisciplinar da UEM (MUDI) com ênfase no tema: sistema digestório e o 2º cérebro; relatório avaliativo dos conhecimentos científicos adquiridos no MUDI sobre o Sistema Digestório e os mecanismos biológicos interligados a esse sistema; apresentação dos seminários; apresentação à comunidade escolar sobre a morfofisiologia do sistema digestório e as doenças mais comuns relacionadas a esse sistema, com o auxílio de órgãos do sistema digestório de bovinos doados pelo frigorífico da região, peças anatômicas do torso, vídeos, slides e lâminas de células do sistema digestório para observação ao microscópio; reaplicação do questionário de sondagem dos conhecimentos e análise da evolução dos conhecimentos dos alunos sobre a morfofisiologia do sistema digestório

Desta forma, esta unidade didática é de suma importância, pois considera o aprofundamento, a especialização e o conhecimento objetivo do sistema digestório, permeados por uma concepção metodológica que permita a compreensão da morfofisiologia deste sistema por meio de atividades experimentais com diferenças técnicas e recursos. Tal aprendizagem poderá, assim, oferecer subsídios para o entendimento da interação dos elementos constituintes do sistema digestório e a relação entre seus mecanismos de funcionamento. Adicionalmente, os alunos estarão também aptos a fazer a interrelação destes conhecimentos com as orientações para a vida baseada em hábitos saudáveis.

ORIENTAÇÕES METODOLÓGICAS

ATIVIDADE 1: Sondagem de conhecimentos sobre o Sistema Digestório

Duração: 2 horas/aula

Para iniciar esta atividade serão apresentados aos alunos os objetivos e as estratégias de ação do Projeto ATIVIDADES PRÁTICAS NA APRENDIZAGEM DA MORFOFISIOLOGIA DO SISTEMA DIGESTÓRIO. Após a apresentação, será aplicado um questionário de sondagem de conhecimentos prévios dos alunos, contendo 20 questões sobre o Sistema Digestório.

Objetivos:

- Apresentar os objetivos e as estratégias de ação do Projeto ATIVIDADES PRÁTICAS NA APRENDIZAGEM DA MORFOFISIOLOGIA DO SISTEMA DIGESTÓRIO
- Sondar os conhecimentos prévios dos alunos sobre o sistema digestório

QUESTIONÁRIO

1. Por que devemos comer?
2. Cite cinco órgãos do Sistema Digestório.
3. Qual o trajeto do alimento no Sistema Digestório?
4. Quais são as glândulas anexas do Sistema Digestório?
5. Qual o destino final dos nutrientes necessários para o organismo?
6. Quais as principais funções da saliva?
7. Qual órgão pertence aos sistemas digestório e respiratório?
8. Como o alimento é conduzido no esôfago em direção ao estômago?
9. Qual o nível de acidez (pH) do estômago e do duodeno?
10. Qual a importância das enzimas digestivas?
11. Onde se inicia a digestão do amido, das proteínas e dos lipídios?
12. Qual a ação da bile produzida pelo fígado?
13. Onde ocorre a absorção dos nutrientes?
14. Quais as funções do intestino grosso?
15. Cite 5 doenças que podem afligir o Sistema Digestório.

16. (UFSJ/2007) A digestão ocorre através da mistura dos alimentos, do movimento destes ao longo do tubo digestivo e da decomposição química de grandes moléculas de alimento para moléculas menores. Considerando-se que o processo químico se diferencia para cada tipo de alimento, é CORRETO afirmar que:

- a) no estômago inicia-se a digestão das proteínas, que se finaliza no intestino delgado pela atuação do suco pancreático e secreções biliares.
- b) o amido ingerido presente nos pães e nos legumes é decomposto por enzimas presentes na saliva, no suco gástrico e no intestino delgado.
- c) a parte não digerida, que são as fibras e restos celulares da mucosa do intestino, é conduzida ao cólon, mantendo-se lá até ser expelida.
- d) os ácidos biliares produzidos no fígado atuam diretamente sobre as gorduras permitindo a ação das enzimas gástricas, transformando-as em moléculas menores de ácidos graxos e colesterol.

17. (UFGD-JUNHO/2008) Na praça de alimentação de um “Shopping Center”, um jovem casal resolveu lanchar. O rapaz comeu um sanduíche de carne bovina, ovo frito, bacon e queijo e tomou um refrigerante. A moça comeu um pedaço de pizza de rúcula e tomou suco natural.

Analise as afirmativas abaixo e assinale a alternativa que indica as corretas.

- I. O pão do sanduíche do rapaz começou a ser digerido quimicamente no estômago.
 - II. O processo digestivo da refeição da moça teve início na boca, pois era rica em carboidratos.
 - III. O rapaz necessitou de maiores quantidades de pepsina e tripsina para concluir a sua digestão.
 - IV. O intestino delgado não é o local que ocorre o final da digestão das proteínas, lipídios e carboidratos.
- a) I e III.
 - b) I, III e IV.
 - c) II e III.
 - d) II, III e IV.
 - e) III e IV.

18. (PUC-RJ/2007) O fígado é uma glândula encontrada nos mamíferos com diversas características e funções. Assinale a opção na qual NÃO encontramos uma função ou característica deste órgão.

- a) É responsável pela detoxificação do sangue.
- b) É um dos responsáveis pela destruição de hemácias velhas.
- c) Produz bile, que auxilia na emulsão das gorduras.
- d) Está associada à reserva de glicogênio.
- e) Secreta o hormônio insulina.

19. (FUVEST) Enzimas que atuam em pH alcalino sobre gorduras, em pH neutro sobre carboidratos e em pH ácido sobre proteínas podem ser encontradas, respectivamente:

- a) no pâncreas, na boca e no estômago;
- b) no pâncreas, na vesícula biliar e no estômago;
- c) na vesícula biliar, na boca e no duodeno;
- d) na boca, no pâncreas e no estômago;
- e) no pâncreas, na boca e no duodeno.

20. (UEL) Os meios de comunicação têm noticiado, frequentemente, que o Brasil está se tornando um país de obesos. Os órgãos envolvidos com a saúde pública têm mostrado preocupação constante com a dieta do povo brasileiro, pois o tradicional prato de “feijão, arroz, bife e salada” está sendo substituído por comidas industrializadas e com alto teor calórico. Estima-se que o consumo de feijão e de arroz caiu em torno de 30% nos últimos anos.

Com base no texto e nos conhecimentos sobre o tema, considere as afirmativas a seguir.

I. O prato tradicionalmente consumido pelo brasileiro apresenta elementos essenciais ao metabolismo, como proteínas, carboidratos, gorduras, vitaminas e sais minerais.

II. A ingestão de proteínas é importante, pois elas serão degradadas em aminoácidos, usados como fonte na síntese das proteínas codificadas pelo organismo.

III. Os carboidratos e lipídios da dieta são fonte importante de energia para os organismos, pois essas moléculas preservam, na forma de energia química, boa parte da energia gasta para a sua síntese.

IV. Os ácidos nucléicos ingeridos são incorporados ao DNA do organismo, razão pela qual questiona-se o consumo de alimentos transgênicos.

Estão corretas apenas as afirmativas:

- a) I e III.
- b) I e IV.
- c) II e IV.
- d) I, II e III.
- e) II, III e IV.

ATIVIDADE 2: Morfofisiologia do Sistema Digestório e Gastroenteropatias

Duração: 3 horas/aula

Nesta atividade o docente fará uma explanação sobre a morfofisiologia do sistema digestório e os principais distúrbios do sistema digestório com auxílio de vídeos, slides e peças anatômicas do torso.

Objetivos:

- Identificar as diferentes estruturas que compõem o sistema digestório
- Caracterizar as funções dos órgãos do sistema digestório
- Caracterizar as principais doenças que afligem o trato gastrointestinal

Sugestão de vídeos: <http://www.youtube.com/watch?v=GJGeB5pov24>

<http://www.youtube.com/watch?v=li1BqYbtqpU>

Morfofisiologia do Sistema Digestório

A alimentação é uma atividade fisiológica responsável pelo fornecimento dos suprimentos energéticos para as atividades celulares e a reposição de substâncias (FURLAN; GAZOLA, 2007).

De acordo com Silva Junior; Sasson; Caldini Junior (2010), os alimentos possuem as substâncias capazes de fornecer energia e outros elementos essenciais para a manutenção das atividades vitais. Os nutrientes que formam os alimentos são classificados em: proteínas, lipídios, carboidratos, vitaminas, sais e água.

Para que os alimentos possam ser utilizados pelo organismo, o primeiro passo é serem transformados pelo trato gastrointestinal. Essa transformação de substâncias

complexas em substâncias mais simples que serão absorvidas e assimiladas no organismo, denomina-se digestão (MANHÃES-DE-CASTRO; MARINHO, 2011).

Conforme descreve Silverthorn (2010), além da digestão, mais três processos básicos são necessários para a utilização dos alimentos no sistema digestório: a absorção, a motilidade e a secreção. A absorção consiste na transferência do lúmen, lugar vago dentro de um tubo, do trato gastrintestinal para o líquido extracelular (LEC). O movimento do material no trato gastrintestinal por contrações musculares é denominado motilidade. A secreção refere-se tanto à transferência de água e íons no lúmen do trato digestório quanto à liberação de substâncias produzidas por células epiteliais gastrintestinais.

Nos seres humanos, a estrutura do sistema digestório compreende: boca, faringe, esôfago, estômago, intestino delgado, intestino grosso, reto e ânus. Além disso, associada ao tubo digestório estão às glândulas salivares (parótidas, submandibular e sublingual) e as porções exócrinas do pâncreas e do fígado (SILVA JÚNIOR; SASSON; CALDINI JUNIOR, 2010).

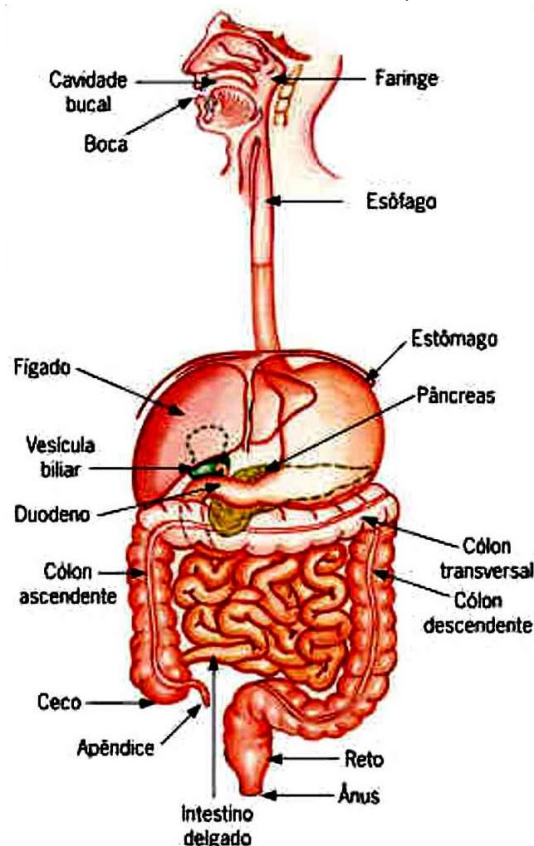


Figura 1: Sistema Digestório 1

Fonte: <http://www.jornallivre.com.br/132414/sistema-digestivo.html>



Figura 2: Sistema Digestório 2

Fonte: <http://www.biologia.seed.pr.gov.br/modules/galeria/detalhe.php?foto=494&evento=3>

Gibney; Macdonald; Roche (2006) relatam que a primeira parte do trato gastrointestinal, a boca, é delimitada pelos lábios, fauces (garganta), bochechas, palato e assoalho muscular. Nessa estrutura ocorre o processo de mastigação que lubrifica e mistura o alimento com a saliva, iniciando a digestão do amido, pela ação da amilase salivar (ou ptialina).

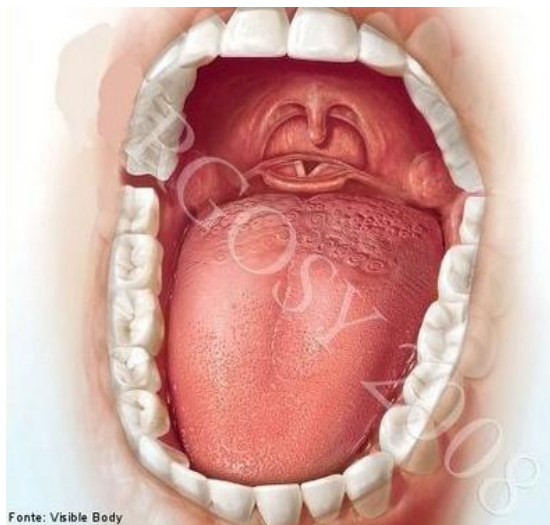


Figura 3: Cavidade Bucal

Fonte: <http://www.biologia.seed.pr.gov.br/modules/galeria/detalhe.php?foto=241&evento=3>

Bem próximo à boca encontra-se a faringe (abertura comum aos sistemas digestivos e respiratórios), constituída por vários músculos estriados responsáveis pela deglutição, sendo este um processo de ingestão que ocorre logo após a mastigação (MANHÃES-DE-CASTRO; MARINHO, 2011).

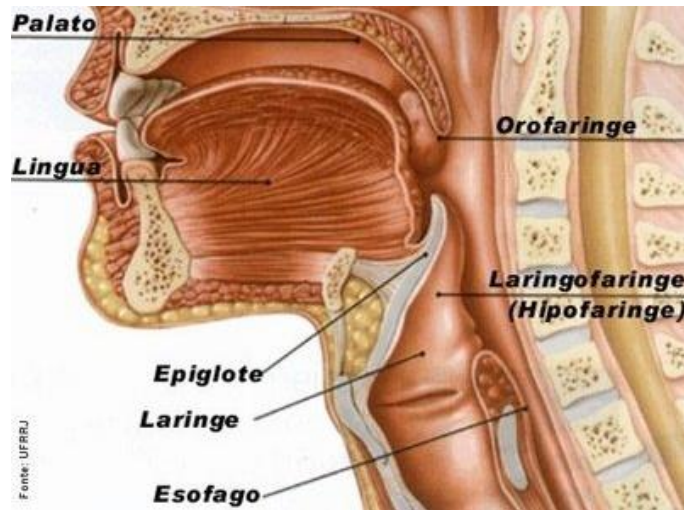


Figura 4: Garganta.

Fonte: <http://www.ciencias.seed.pr.gov.br/modules/galeria/detalhe.php?foto=2084&evento=3>

O estágio seguinte da deglutição ocorre no esôfago, órgão de aproximadamente 25 cm que se estende até o estômago. No esôfago, o movimento de entrada e saída dos alimentos são regulados pelos esfíncteres esofágicos superior e inferior (GIBNEY; MACDONALD; ROCHE, 2006). O alimento é conduzido para o estômago por meio de movimentos peristálticos, ondas progressivas de contrações musculares (WIDMAIER; RAFF; STRANG, 2013)

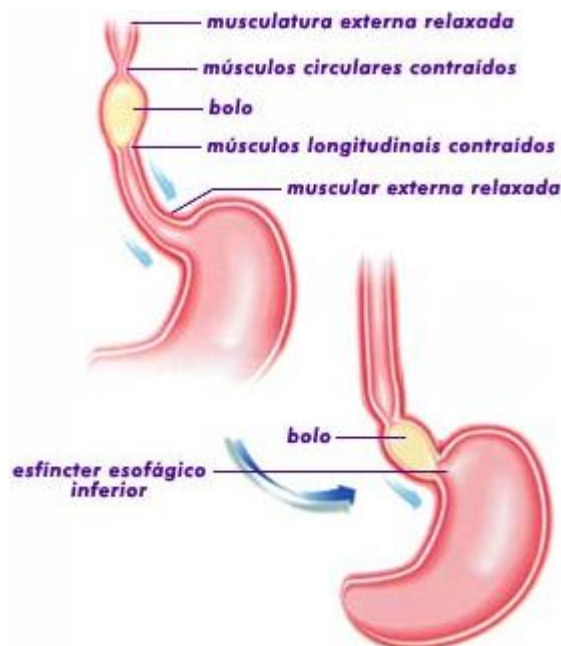


Figura 5: Movimentos peristálticos

Fonte: <http://www.sobiologia.com.br/conteudos/Corpo/digestao3.php>

O estômago se localiza na porção superior esquerda do abdome, é um órgão oco que possui um orifício superior (cárdia) e um orifício inferior (piloro), completando a comunicação com o intestino delgado (GIBNEY; MACDONALD; ROCHE, 2006).

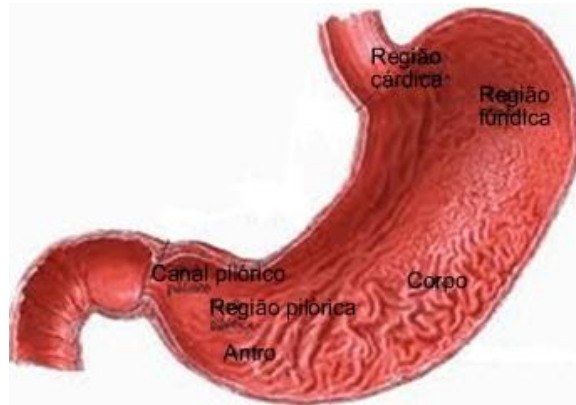


Figura 6: Partes do estômago humano.

Fonte: <http://www.alunosonline.com.br/biologia/sistema-digestorio.html>

Conforme relatam Gibney; Macdonald; Roche (2006), no estômago encontramos a motilidade gástrica – contrações da musculatura lisa – neste local, os alimentos são fragmentados em partículas menores e misturados com o suco gástrico (uma solução clara e ácida de pH=1,5 a 2). Além disso, a motilidade gástrica, por meio de ondas peristálticas, também esvazia o conteúdo gástrico para o duodeno, primeira porção do intestino delgado, sendo controlado por mecanismos neurais e hormonais.

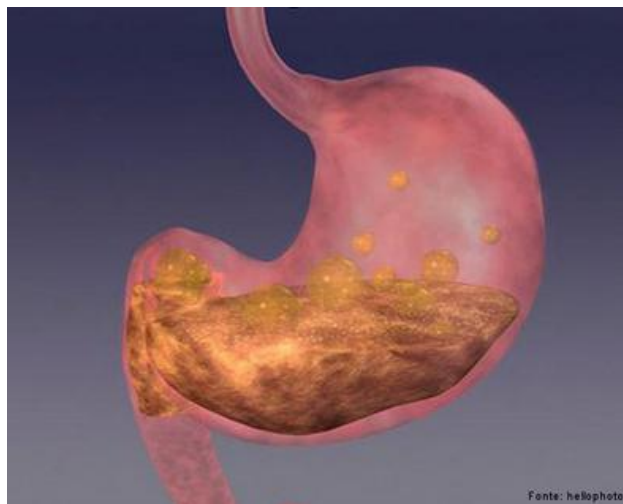


Figura 7: Estômago humano

Fonte: <http://www.biologia.seed.pr.gov.br/modules/galeria/detalhe.php?foto=430&evento=3>

Adicionalmente, no estômago ocorre o processo digestivo exócrino que libera secreções gástricas (ácidos e outras substâncias) no lúmen gástrico (MANHÃES-DE-CASTRO; MARINHO, 2011).

As principais secreções gástricas do estômago são: ácido clorídrico, pepsinogênios, fator intrínseco e muco (GIBNEY, MACDONALD; ROCHE, 2006).

Manhães de Castro; Marinho (2011) enfatizam que o ácido clorídrico possui função antisséptica e regula a secreção do pepsinogênio e sua conversão em pepsina, mantendo assim um “pH ótimo”, propício para a ação das enzimas. A pepsina, por sua

vez, hidrolisa ligações no interior das cadeias polipeptídicas, sendo uma forte protease responsável pelo início da digestão das proteínas.

O muco secretado pelas células superficiais das glândulas gástricas retém o HCO_3^- , formando uma barreira mucosa gástrica que protege a superfície interna do estômago contra o ácido clorídrico e a pepsina (MANHÃES-DE-CASTRO; MARINHO, 2011).

Furlan; Gazola (2007) salientam que o fator intrínseco é uma outra proteína secretada no estômago que é necessária para a absorção da vitamina B_{12} no intestino delgado e para a proteção contra as enzimas do sistema digestório.

Uma das principais patologias acometidas pelo estômago é a gastrite que, de acordo com o dicionário etimológico e circunstanciado de biologia, de Soares (2005), é descrita como:

Inflamação aguda ou crônica da mucosa do estômago consequente a processo irritativo da mesma. Pode ter causas diversas como abuso de alimentos excessivamente condimentados, uso exagerado de bebidas alcoólicas, consumo indiscriminado de medicamentos irritantes da mucosa gástrica, desvios alimentares, tensão nervosa etc.

Pesquisas recentes sugerem que a infecção pela bactéria *Helicobacter pylori* na mucosa gástrica e na porção inicial da mucosa duodenal, é uma das principais causas da gastrite. Quando essa infecção se instala, pode durar a vida inteira e só é erradicada com medicamentos antibacterianos. Além disso, essa bactéria pode penetrar na barreira da mucosa, liberar enzimas digestivas e liquefazer esta barreira. Como consequência, os sucos digestivos fortemente ácidos do estômago conseguem digerir as células epiteliais e nos casos mais extremos os tecidos subjacentes, causando assim a úlcera péptica (GUYTON; HALL, 2011).

Vídeo sugerido sobre gastrite:

<https://www.youtube.com/watch?v=dleyXvJkcOM>

As úlceras pépticas, por sua vez, são erosões que ocorrem geralmente na superfície gástrica, mas podem ocorrer também na parte inferior do esôfago e no duodeno. Os danos aos vasos sanguíneos causados pela úlcera podem causar hemorragia na luz gastrintestinal ou até extravazamento do conteúdo luminal na cavidade abdominal (WIDMAIER; RAFF; STRANG, 2013).

Conforme descrevem Guyton; Hall (2011), a úlcera péptica geralmente é causada pelo desequilíbrio entre a secreção do suco gástrico e a diminuição da barreira protetora gastroduodenal. Na visão de Widmaier; Raff; Strang (2013), os fatores que podem contribuir para a formação de úlceras são: suscetibilidade, genética, medicamentos, álcool, sais biliares e uma secreção excessiva de ácido e pepsina. Entretanto, a bactéria *Helicobacter pylori* é o principal fator na maioria dos pacientes com úlceras ou gastrite.

Um distúrbio do gastrointestinal é o vômito, considerado como uma proteção contra o material tóxico do gastrointestinal antes de ser absorvido, consiste na expulsão forçada do conteúdo do estômago e do duodeno pela boca (SILVERTHORN, 2010).

O reflexo do vômito é coordenado pelo centro do vômito no bulbo. Esse reflexo pode ocorrer por vários estímulos como: substâncias químicas no sangue, dor intensa, aumento excessivo do estômago ou do intestino delgado, movimentos rotatórios da cabeça e estímulos táteis na parte posterior da garganta (WIDMAIER; RAFF; STRANG, 2013).

Adicionalmente, Widmaier; Raff; Strang (2013) destacam:

Vômitos excessivos podem levar a grandes perdas de água e sais no estômago que normalmente seriam absorvidos no intestino delgado. Isso pode resultar em desidratação grave, distúrbio do balanço de sais do corpo e produzir problemas circulatórios... Há uma variedade de medicamentos antieméticos que podem suprimir o vômito.

Após a mistura dos alimentos com o suco gástrico no estômago, o alimento é convertido em uma pasta de consistência uniforme, denominada quimo, que passa lentamente para o intestino delgado através do piloro (MANHÃES-DE-CASTRO; MARINHO, 2011).

No intestino delgado as ondas peristálticas costumam ser curtas, assim, o trânsito do quimo, no intestino delgado, é relativamente lento, melhorando os processos digestivos e absorptivos (FURLAN; GAZOLA, 2007).

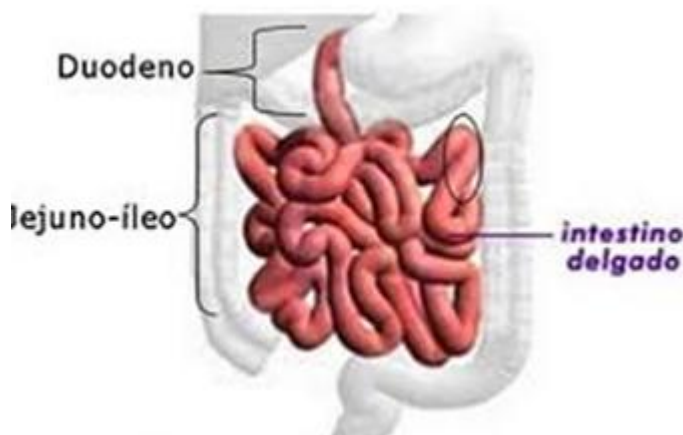


Figura 8: Intestino delgado

Fonte: <http://www.alunosonline.com.br/biologia/sistema-digestorio.html>

De acordo com Manhães de Castro; Marinho (2011) o intestino delgado é um tubo longo, aproximadamente de 5 a 6 metros de comprimento em um adulto, composto por três partes: duodeno, jejuno e íleo. A mucosa do intestino delgado possui várias pregas digitiformes, semelhantes a dedos de luva, denominadas vilosidades.



Figura 9: Vilosidades intestinais

Fonte: <http://www.biologia.seed.pr.gov.br/modules/galeria/detalhe.php?foto=511&evento=3>

Levando em consideração o processo digestório, destacam-se as células absorptivas (enterócitos) do revestimento epitelial da mucosa intestinal, essas células apresentam pequenas projeções densamente agrupadas, chamadas de microvilosidades, que constituem a borda em escova. Tais microvilosidades são responsáveis por um aumento da superfície absorptiva, podendo chegar até 600 vezes (MANHÃES-DE-CASTRO; MARINHO, 2011).

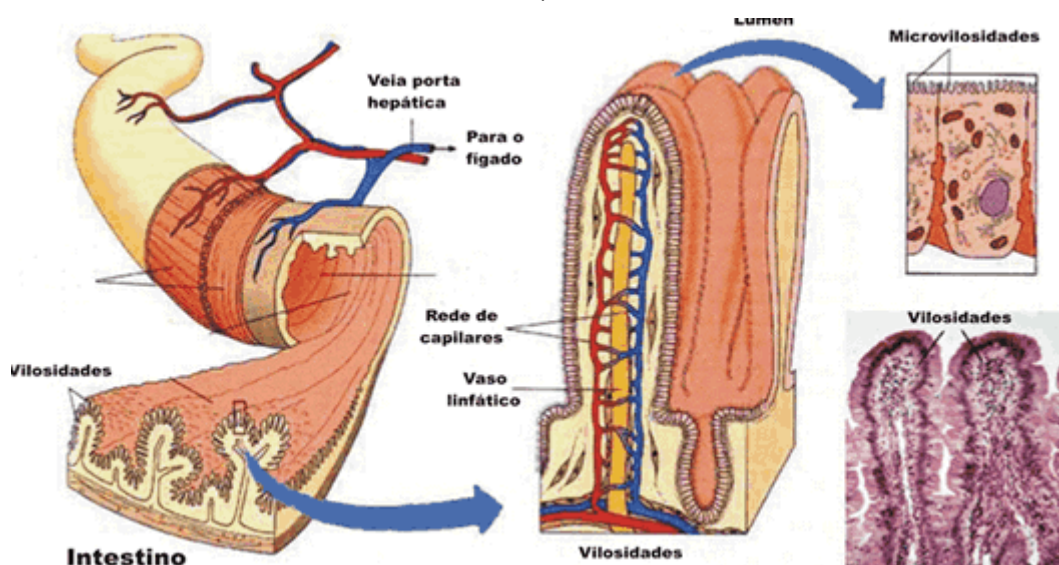


Figura 10: Microvilosidades

Fonte: <http://www.sobiologia.com.br/conteudos/Histologia/epitelio6.php>

A mucosa intestinal possui milhares de pequenas glândulas que liberam o suco intestinal ou suco entérico, uma secreção com diversas enzimas (AMABIS; MARTHO, 2004).

Amabis; Martho (2004) relatam que no duodeno, além do suco entérico, é liberada uma secreção produzida pelo pâncreas, o suco pancreático. Este suco é uma solução alcalina que, devido à presença de bicarbonato de sódio, neutraliza a acidez do quimo, elevando o pH do conteúdo intestinal aproximadamente para 8, contribuindo, desta forma, para uma atuação ideal das enzimas do suco intestinal e pancreático.



Figura 11: Pâncreas

Fonte: <http://equipedigestorio.blogspot.com.br/2009/06/pancreas.html>

Guyton; Hall (2011) chamam a atenção para o fato de que o consumo de álcool é a causa mais comum de pancreatite (inflamação pancreática); a segunda causa mais frequente desta patologia é o bloqueio por cálculos biliares do ducto secretor do pâncreas ou do colédoco. Essa obstrução provoca o acúmulo de enzimas pancreáticas que digerem o próprio pâncreas. Esse processo pode tornar-se grave e levar à morte do paciente em pouco tempo.

Vídeo sugerido sobre pancreatite:

<http://www.youtube.com/watch?v=-5ki90rxT7M>

A bile é outra secreção liberada no duodeno. Consiste em uma secreção esverdeada muito importante na digestão e absorção das gorduras. Embora a bile não contenha enzimas digestivas ela é responsável pela emulsificação das gorduras, ou seja, atua como detergente sobre as gorduras, diminuindo a tensão superficial das

gotas de gorduras e formando gotículas, aumentando, desta forma, a área superficial das gorduras, o que facilita a ação das enzimas pancreáticas (MANHÃES-DE-CASTRO; MARINHO, 2011).



Figura 12: Vesícula biliar

Fonte: <http://www.cirurgiaobesidade.com.br/novosite/index.php/vesicula-biliar>

Em termos patológicos, podem ser encontrados na vesícula biliar cálculos que são formados pela cristalização do colesterol na bile. Se o cálculo biliar for de tamanho reduzido, passa sem complicações através do ducto biliar, entretanto, um cálculo maior pode alojar-se na abertura da vesícula biliar ou no ducto biliar, causando contrações dolorosas ou impedir que a bile entre no intestino. Uma acentuada redução da bile pode diminuir a digestão e a absorção de gorduras, comprometer a absorção de vitaminas hidrossolúveis, acarretar problemas na coagulação e má absorção de cálcio, resultando em diarreias e perda de líquidos (WIDMAIER; RAFF; STRANG, 2013).

Vídeo sugerido sobre cálculos biliares:

<http://www.youtube.com/watch?v=ITmVnJ9IXH0>

A tabela a seguir, apresentada por Amabis; Martho (2004), apresenta os sucos digestivos, as principais enzimas digestivas humanas, o pH ótimo para a ação das enzimas, os substratos hidrolisados e os produtos obtidos na digestão.

Suco digestório	Enzimas	pH ótimo	Substratos	Produtos
Saliva	Amilase salivar	Neutro	Polissacarídeos	Maltose e glicose
Suco gástrico	Pepsina	Ácido	Proteínas	Peptonas
	Renina	Ácido	Caseína solúvel	Caseína solúvel
Suco pancreático	Quimiotripsina	Alcalino	Proteínas e peptonas	Oligopeptídeos

	Tripsina	Alcalino	Proteínas e peptonas	Oligopeptídeos
	Amilopsina	Alcalino	Polissacarídeos	Maltose e glicose
	RNase	Alcalino	RNA	Nucleotídeos
	DNase	Alcalino	DNA	Nucleotídeos
	Lipase	Alcalino	Lipídios	Ácidos graxos e glicerol
Suco entérico	Carboxipeptidase	Alcalino	Oligopeptídeos	Aminoácidos
	Aminopectidase	Alcalino	Oligopeptídeos	Aminoácidos
	Dipeptidase	Alcalino	Dipeptídeos	Aminoácidos
	Maltase	Alcalino	Maltose	Glicose
	Sacarase	Alcalino	Sacarose	Glicose e frutose
	Lactase	Alcalino	Lactose	Glicose e galactose

O quimo, após passar por várias transformações pela atuação das enzimas do suco entérico e suco pancreático, transforma-se em um líquido esbranquiçado, denominado quilo (AMABIS; MARTHO, 2004); que, após sua digestão, inicia-se o processo de absorção dos nutrientes pela mucosa da parede intestinal, passando por entre as células e através delas até atingirem os capilares sanguíneos (FURLAN; GAZOLA, 2007).

Algumas vezes, salientam Guyton; Hall (2011), os nutrientes não são absorvidos adequadamente pelo intestino delgado, várias doenças denominadas genericamente de espru podem reduzir a capacidade de absorção da mucosa. Um exemplo de espru é a enteropatia por *glúten*, resultante dos efeitos tóxicos do *glúten*. O *glúten* é caracterizado por Soares (2005) como:

Complexo de proteínas, principalmente gluteína e gliadina, altamente nutritivo que se encontra em grande concentração nas sementes dos cereais principalmente do trigo. É obtido pela lavagem persistente da farinha com a separação do amido... Muito usado no preparo de adesivos e como revestimento de cápsulas medicamentosas de desintegração entérica.

Em pessoas suscetíveis, o *glúten* causa a destruição das vilosidades, reduzindo, em muito, a área de absorção do intestino. A simples retirada do trigo ou do centeio da dieta promove uma aparente cura em questão de semanas (GUYTON; HALL, 2011).

Nos casos mais graves de espru, ocorre grande redução na absorção de proteínas, carboidratos, cálcio, vitamina K, ácido fólico e vitamina B₁₂, bem como de várias outras substâncias importantes. Essas carências podem apresentar grave deficiência nutricional, desmineralização dos ossos por falta de cálcio, baixa

coagulação sanguínea pela ausência de vitamina K e anemia macrocinética devido à redução de absorção de vitamina B₁₂ e ácido fólico (GUYTON; HALL, 2011).

Vídeo sugerido sobre intolerância ao glúten

<https://www.youtube.com/watch?v=909pbQtpcb8>

Amabis; Martho (2004) relatam que, aproximadamente depois de nove horas de uma refeição, o quilo chega ao intestino grosso e pode ali permanecer de um a três dias. Durante esse período, há uma multiplicação intensa de bactérias na massa de resíduos (quilo), além de absorção de água e sais minerais e a formação das fezes no reto, região final do intestino grosso.

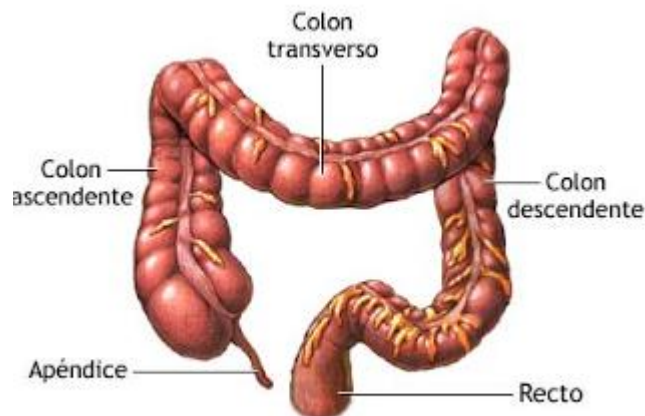


Figura 13: Intestino Grosso

Fonte: <http://nutrientesbiologia.blogspot.com.br/p/funcoes-do-intestino-grosso.html>

No intestino grosso é secretado um muco bastante espesso, que tem função de manter o material fecal aderido, proteger o epitélio das escoriações pelo bolo fecal e evitar lesões ao epitélio pelos ácidos bacterianos (FURLAN; GAZOLA, 2007).

A flora intestinal do intestino grosso é formada por vários tipos de bactérias que produzem substâncias relevantes para o organismo, como as vitaminas K e B₁₂; outra função importante dessas bactérias é que elas podem evitar a proliferação de bactérias patogênicas (causadoras de doenças) (AMABIS; MARTHO, 2004).

Um distúrbio do intestino grosso é a flatulência que são gases no trato digestivo, podendo aí chegar por três caminhos: “(1) ar deglutido, (2) dos gases liberados como resultados da ação bacteriana e (3) por difusão de gases do sangue para o trato gastrointestinal”. Alguns alimentos promovem um aumento desses gases, dentre eles

pode-se citar: feijão, cebola, repolho, couve-flor, milho e vinagre (GUYTON; HALL, 2011).

A porção final do sistema digestório serve para eliminar os resíduos da digestão, através da defecação. Nesta etapa final o músculo liso do esfíncter interno do ânus relaxa, e contrações peristálticas empurram o material em direção ao ânus. Neste momento o esfíncter externo do ânus com ação voluntária é relaxado se for apropriado (SILVERTHON, 2010)

Outro distúrbio do sistema digestório consiste na constipação, que caracteriza pela ausência de defecação por vários dias ou semanas, dependendo de cada indivíduo. Pode originar sintomas como: cefaleia, perda de apetite, náusea e distensão abdominal. Se o material fecal permanecer no intestino grosso por muito tempo, as fezes se tornarão mais duras e secas, devido à alta absorção de água, tornando a defecação difícil e dolorosa (WIDMAIER; RAFF; STRANG, 2013).

O principal fator causador da constipação é a diminuição da motilidade do intestino grosso, que pode ser evitada com uma dieta rica em fibras, encontrada no farelo de cereais, na maioria das frutas, legumes e verduras (WIDMAIER; RAFF; STRANG, 2013).

Vídeo sugerido sobre constipação

<https://www.youtube.com/watch?v=-4OPKiPykT8>

A diarreia, por sua vez, é o oposto da constipação. Resulta do rápido deslocamento do material fecal ao longo do intestino grosso, caracterizada por grandes quantidades de fezes liquefeitas (WIDMAIER; RAFF; STRANG, 2013). As principais causas de diarreia são as enterites, infecção do trato gastrointestinal (GUYTON; HALL, 2011). As enterites podem ser causadas por diversos agentes patológicos, como bactérias, protozoários e vírus (WIDMAIER; RAFF; STRANG, 2013).

Uma outra patologia que acomete o trato gastrointestinal é a terrível cólera. De acordo com Widmaier; Raff; Strang (2013), a cólera é uma enterite endêmica em muitas partes do mundo, causada pela bactéria *Vibrio cholerae*. Segundo Soares (2005) essa doença é caracterizada por vômitos biliosos, descarga de bile nas fezes, diarreia intensa, dores abdominais, desidratação e prostração progressiva, podendo levar à morte.

Conforme Guyton; Hall (2011) o tratamento é simples basta realizar a “reposição de líquido e eletrólitos na mesma velocidade em que são perdidos... Sem tratamento, 50% ou mais sucumbem.”

Vídeo sugerido sobre diarreia

<http://www.youtube.com/watch?v=InSluJup8q8>

Para evitar essas e outras doenças do trato gastrointestinal é necessário uma alimentação saudável. Conforme o ABC da Alimentação Saudável, a alimentação adequada e diversificada “previne deficiências nutricionais e protege contra doenças infecciosas, porque é rica em nutrientes que podem melhorar as defesas do organismo”. Desta forma, é necessário associar uma alimentação equilibrada ao consumo de água e atividades físicas frequentes, contribuindo para o aumento da imunidade, peso ideal, prevenção de doenças e melhor qualidade de vida.

Nesse contexto, Sichieri; Coutinho; Monteiro; Coutinho (2000) apresentam a alimentação saudável como fator relevante para a prevenção de várias doenças como obesidade, doenças cardiovasculares, câncer, diabetes tipo 2 e osteoporose. Tais autores apresentam os “Dez passos para uma alimentação adequada”, a saber:

- 1. Consuma alimentos variados, em 4 refeições ao dia. Pular refeições não emagrece e prejudica a saúde;**
- 2. Mantenha um peso saudável e evite ganhar peso após os 20 anos. Evite também o aumento da cintura;**
- 3. Faça atividade física todos os dias. Inclua na sua rotina andar a pé, subir escada, jogar bola, dançar, passear e outras atividades;**
- 4. Coma arroz e feijão todos os dias acompanhados de legumes e vegetais folhosos;**
- 5. Coma 4 a 5 porções de frutas, todos os dias, na forma natural;**
- 6. Reduza o açúcar. Evite tomar refrigerantes.**
- 7. Nos lanches coma frutas ao invés de biscoitos, bolos e salgadinhos;**
- 8. Coma pouco sal. Evite alimentos enlatados e produtos como salame, mortadela e presunto, que contêm muito sal. Evite adicionar sal à comida já preparada. Aumente o uso de alho, salsinha e cebolinha.**

Alimentos ingeridos na sua forma natural como feijão, arroz, frutas, grãos e verduras têm pouquíssimo sal;

9. Use óleos e azeite no preparo de bolos, tortas e refeições;

10. Tome leite e coma produtos lácteos com baixo teor de gordura, pelo menos 3 vezes por dia.

ATIVIDADE 3: Pintura do Sistema Digestório

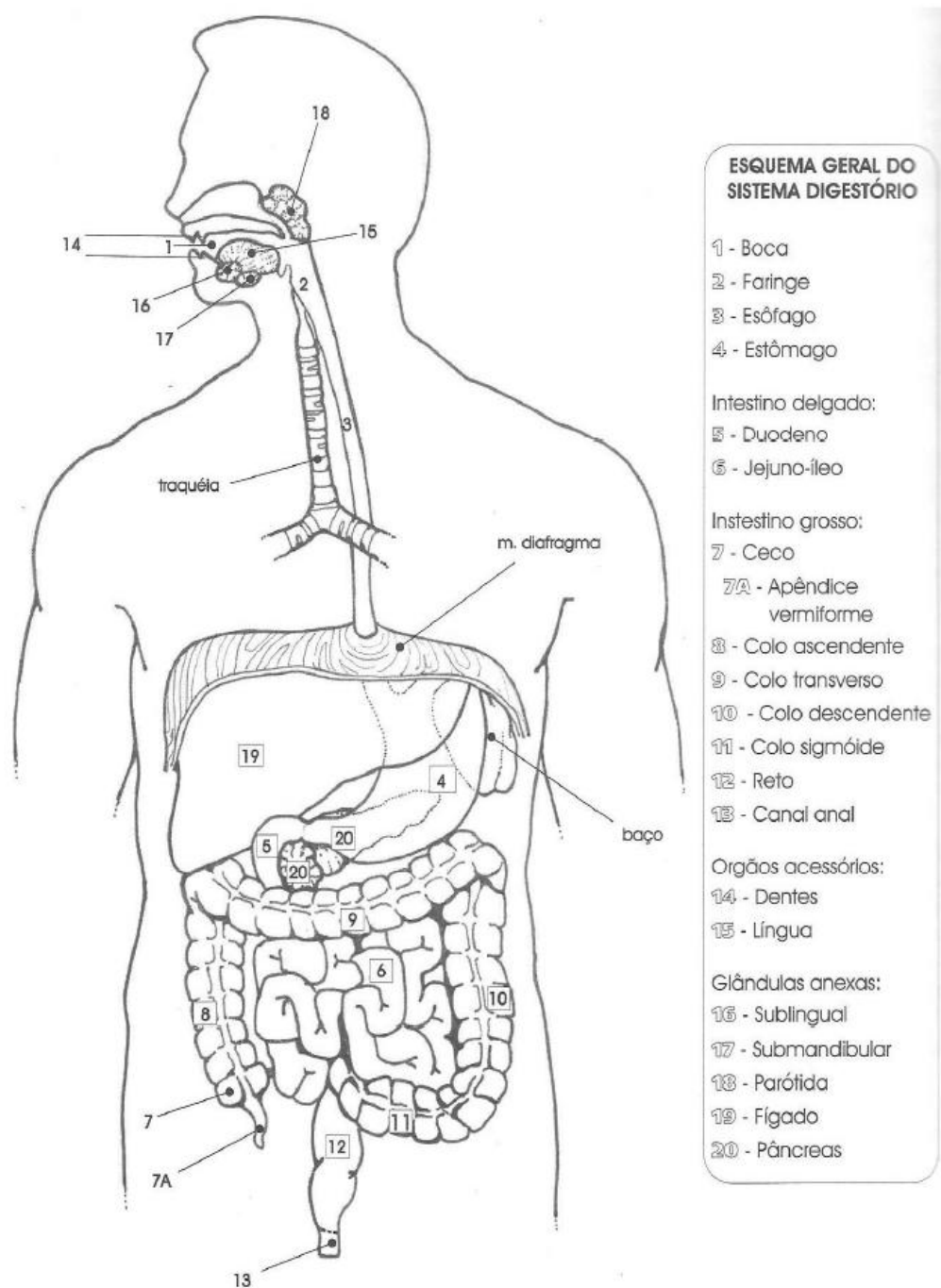
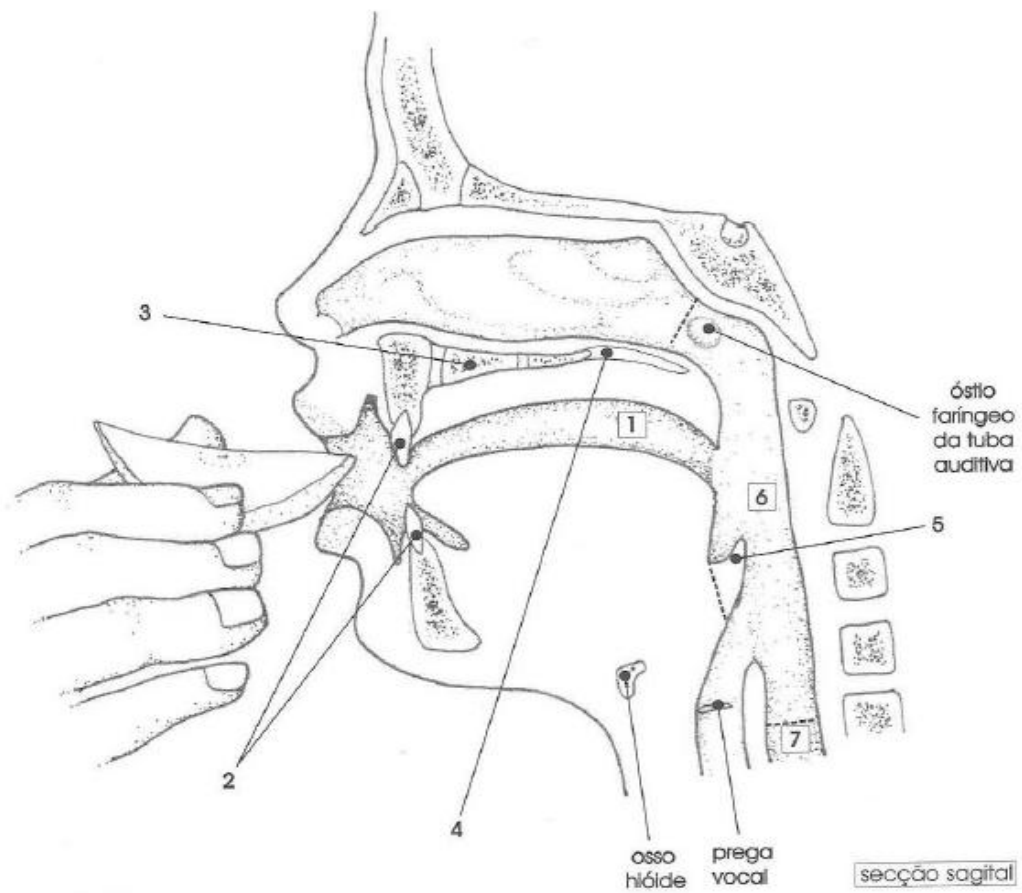


Figura 14: Sistema Digestório 3

Fonte: MIRANDA NETO, M. H. et al. **Anatomia humana: Aprendizagem dinâmica**



- 1 - Cavidade própria da boca
- 2 - Dentes
- 3 - Palato duro
- 4 - Palato mole
- 5 - Cartilagem epiglótica
- 6 - Faringe
- 7 - Esôfago

Figura 15: Boca
 Fonte: MIRANDA NETO, M. H. et al. **Anatomia humana: Aprendizagem dinâmica**

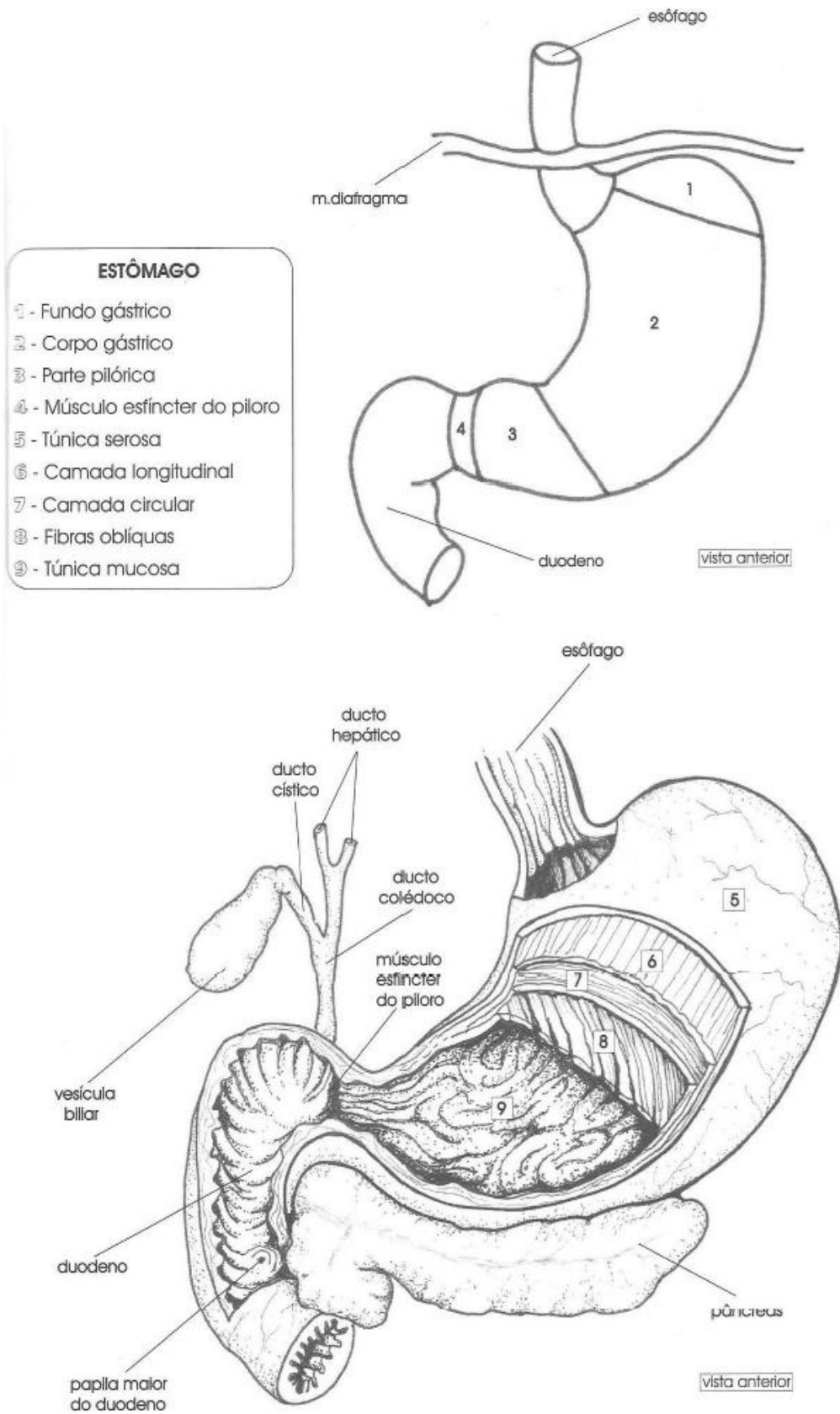
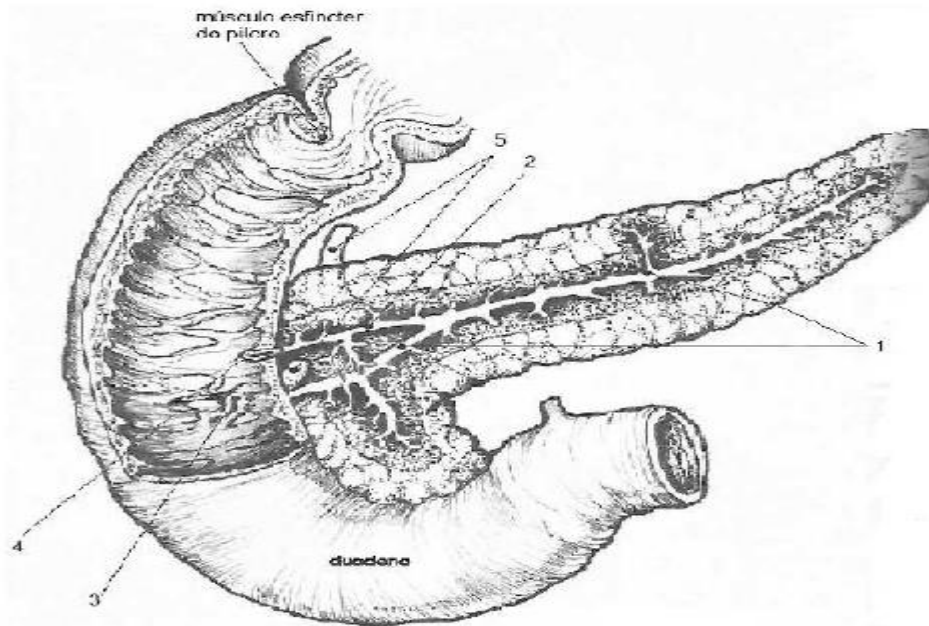


Figura 16: Partes do estômago humano 2
 Fonte: MIRANDA NETO, M. H. et al. **Anatomia humana: Aprendizagem dinâmica**



PÂNCREAS

- 1 - Ducto pancreático
- 2 - Ducto pancreático acessório
- 3 - Papila maior do duodeno
- 4 - Papila menor do duodeno
- 5 - Ducto colédoco

Figura 17: Pâncreas

Fonte: MIRANDA NETO, M. H. et al. **Anatomia humana: Aprendizagem dinâmica**

INTESTINO GROSSO

- 1 - Apêndice vermiforme
- 2 - Ceco
- 3 - Colo ascendente
- 4 - Colo transverso
- 5 - Colo descendente
- 6 - Colo sigmóide
- 7 - Reto
- 8 - Canal anal
- 9 - Tênia do colo

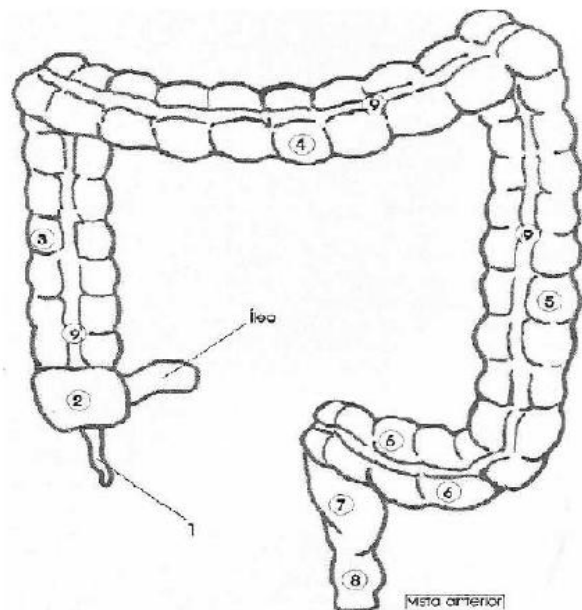


Figura 18: Intestino Grosso

Fonte: MIRANDA NETO, M. H. et al. **Anatomia humana: Aprendizagem dinâmica**

ATIVIDADE 4: Grupos de estudos do Sistema Digestório

Duração: 2 horas/aula

Esta atividade consistirá na divisão da turma em seis grupos para apresentação de seminários na atividade 11. Serão realizados estudos sobre a morfofisiologia do sistema digestório e as doenças mais comuns relacionadas a cada estrutura desse sistema. As estruturas relacionadas para cada grupo terão a seguinte sequência: grupo 1 – boca e glândulas salivares, grupo 2 – faringe e esôfago, grupo 3 – estômago, grupo 4 – intestino delgado e intestino grosso, grupo 5 – pâncreas, grupo 6 – fígado. Após a divisão dos grupos serão distribuídos textos em anexo (páginas 44 à 50) extraídos do livro Miranda Neto et. al. (2008), para leitura e reflexão. Após a leitura responderão 5 questões.

Objetivos:

- Formar grupos de estudos e pesquisas para apresentação de seminários sobre a morfofisiologia do sistema digestório e as gastroenteropatias;
- Propor textos e questões sobre a morfofisiologia e curiosidades sobre a morfofisiologia do sistema digestório e as gastroenteropatias.

Em relação às estruturas anatômicas propostas ao grupo responda:

- 1) *Qual a localização das estruturas anatômicas propostas?*
- 2) *Quais as funções das estruturas anatômicas propostas?*
- 3) *Quais doenças afligem os órgãos mencionados?*
- 4) *Quais doenças afligem os órgãos referidos?*
- 5) *Comente uma curiosidade sobre as estruturas anatômicas propostas.*

ATIVIDADE 5: Pesquisa científica na internet sobre o Sistema Digestório

Duração: 2 horas/aula

Com auxílio dos computadores do laboratório de informática, cada grupo organizado na atividade 4 realizará pesquisa científica em sites propostos pelo docente para estudos da morfofisiologia e curiosidades do sistema digestório e as principais gastroenteropatias de cada estrutura anatômica.

Objetivos:

- Investigar sites para pesquisa científica sobre a morfofisiologia e curiosidades do sistema digestório e as principais gastroenteropatias de cada estrutura anatômica.

Sites sugeridos:

- Grupo 1: http://www.todabiologia.com/anatomia/glandulas_salivares.htm
<http://cabuloso.xpg.uol.com.br/Anatomia-Humana/Sistema-Digestorio/O-Sistema-Digestorio.htm>
<http://www.auladeanatomia.com/digestorio/sistemadigestorio.htm>
<http://www.manualmerck.net/?id=119>
<http://drauziovarella.com.br/cancer/cancer-de-boca-e-garganta/>
<http://www.colgate.com.br/app/CP/BR/OC/Information/Articles/Oral-and-Dental-Health-Basics/Common-Concerns/Cavities-Tooth-Decay/article/What-are-Cavities.cvsp>
- Grupo 2: <http://www.medipedia.pt/home/home.php?module=artigoEnc&id=189>
<http://www.infoescola.com/anatomia-humana/faringe/>
<http://www.medipedia.pt/home/home.php?module=artigoEnc&id=12>
<http://www.todabiologia.com/anatomia/esofago.htm>
<http://www.cccastelo.com.br/esofago.htm#.VEO9glebvk0>
<http://www.manualmerck.net/?id=127>
<http://www.minhavidacom.br/saude/temas/doenca-do-refluxo-gastroesofagico>

<http://www.abcdasaude.com.br/gastroenterologia/nauseas-e-vomitos>

Grupo 3:

<http://www.infoescola.com/sistema-digestivo/estomago/>

<http://www.auladeanatomia.com/digestorio/sistemadigestorio.htm>

<http://www.todabiologia.com/anatomia/estomago.htm>

http://www.eteavare.com.br/arquivos/81_1782.pdf

<http://www.brasilecola.com/curiosidades/barulho-estomago.htm>

<http://www.sitedecuriosidades.com/curiosidade/38-curiosidades-sobre-o-corpo-humano.html>

<http://portalcientificoamynatasdebarros.blogspot.com.br/2012/08/curiosidades-sobre-o-estomago.html>

<http://www.topgyn.com.br/conso12/saude/conso12a80.php>

<http://www.minhavidacom.br/saude/temas/gastrite>

<http://drauziovarella.com.br/letras/g/gastrite/>

Grupo 4:

<http://www.medipedia.pt/home/home.php?module=artigoEnc&id=25>

<http://www.infoescola.com/anatomia-humana/intestino-delgado/>

<http://www.auladeanatomia.com/digestorio/sistemadigestorio.htm>

<http://www.medipedia.pt/home/home.php?module=artigoEnc&id=35>

<http://www.infoescola.com/sistema-digestivo/intestino-grosso/>

<http://www.todamateria.com.br/intestino-grosso/>

<http://www.minhavidacom.br/saude/temas/pancreatite>

<http://drauziovarella.com.br/letras/p/pancreatites/>

<http://www.abcdasaude.com.br/cirurgia-geral/calculos-biliares>

<http://drauziovarella.com.br/dependencia-quimica/tabagismo/pedra-na-vesicula/>

<http://www.abcdasaude.com.br/gastroenterologia/doenca-celiaca>

<http://saude.ig.com.br/alimentacao/dossie-gluten/n1596963519378.html>

<http://drauziovarella.com.br/letras/f/flatulencia/>

<http://www.abcdasaude.com.br/gastroenterologia/constipacao-intestinal>

<http://drauziovarella.com.br/letras/d/diarreia/>

ATIVIDADE 6: Pizza e o Sistema Digestório

Duração: 2 horas/aula

Para esta atividade será necessária uma prévia orientação do docente para o preparo de pizzas em forma de células. Cada grupo organizado na atividade 4 preparará uma pizza em forma de célula, que será utilizada na explanação do docente. Com auxílio das peças anatômicas do torso e da pizza, o docente explicará o trajeto dos nutrientes no trato digestório, o local da digestão, da absorção de cada nutriente e a contribuição dos nutrientes para o metabolismo celular e, conseqüentemente, para a liberação de energia. Após as explicações as pizzas serão assadas e consumidas pelos alunos.

Objetivo:

- Descrever o trajeto dos nutrientes de uma pizza ao longo do sistema digestório, bem como o processo de digestão e absorção dos mesmos até o metabolismo celular, e conseqüentemente para a liberação de energia.

ATIVIDADE 7: Atividades experimentais

Duração: 3 horas/aula

No Laboratório de Biologia será realizado atividades experimentais sobre: ação enzimática, diferenciação de ácidos e bases, análise de células do sistema digestório ao microscópio e ação do ácido clorídrico sobre a carne (tecido muscular);

Experiências nos sites:

<http://revistaescola.abril.com.br/ciencias/pratica-pedagogica/quimica-gosto-aprender-426142.shtml>

<http://www.seara.ufc.br/sugestoes/biologia/biologia006.htm>

<http://www.usjt.br/acervolaminas/index.php/citologia/4-histologiageral/51-tecidos-epiteliais-de-revestimento>

<http://www.usjt.br/acervolaminas/index.php/citologia/5-histologia-especial/70-sistema-digestorio>

EXPERIÊNCIA 1

O começo: A ação da saliva

Material

- vidro conta-gotas com tintura de iodo
- copos plásticos de café
- 2 tubos de ensaio numerados
- água
- amido

Coloque água em um dos copos, acrescente amido, mexa e despeje dois dedos da mistura em cada tubo de ensaio. No outro copo, recolha um pouco de saliva, passe-a para um dos tubos e agite. Espere 30 minutos e pingue uma gota de iodo em cada tubo.

Conclusão

O amido, ao reagir com o iodo, apresenta uma coloração roxa, mas a mistura com saliva não fica roxa por causa da atuação da enzima ptialina. Ela transforma o amido em maltose, que não reage com o iodo.

EXPERIÊNCIA 2

Amilase salivar

Objetivo

Observar a ação da ptialina (enzima) sobre o amido encontrado em nossa alimentação

Descrição

Quando o alimento é mastigado na boca, ele fica reduzido a pequenos fragmentos que se misturam com a saliva produzida pelos três pares de glândulas salivares (parótidas, submandibulares e sublinguais).

A saliva é um líquido neutro ou ligeiramente alcalino, que contém água, muco e enzimas (amilase salivar ou ptialina). As glândulas submandibulares e sublinguais segregam uma saliva mais grossa que contém a enzima mucina. A outra enzima da saliva é a ptialina, que digere parcialmente os amidos e converte-os em maltose (um tipo de açúcar).

A água umedece o alimento, o muco lubrifica-o e a amilase catalisa a hidrólise do amido (polissacarídeo) que o transforma em moléculas de açúcares mais simples (oligossacarídeos e monossacarídeos).

A saliva também dissolve algumas moléculas que são captadas pelos receptores de sabor nas papilas gustativas da língua (permitindo o reconhecimento dos sabores).

Material

- Copinhos ou Tubos de Ensaio
- Tintura de Iodo ou lugol
- Água
- Colher de chá
- Conta gotas
- Saliva Humana
- Alimentos: Batata, Farinha de trigo, Maizena, Biscoito, Macarrão e Arroz crus

Procedimento

Coloca-se com o conta gotas 2 ml de água nos copinhos (ou tubos de ensaio) e em seguida coloque duas colheres de chá de cada alimento. Mistura-se bem; A essa mistura, acrescente com o conta gotas uma gota da tintura de iodo; Observe;

Aos materiais onde houve mudança de cor (neste caso, roxa), acrescente 4ml de saliva humana.

Espere por aproximadamente 30 minutos, para que ocorra a ação da saliva sobre o a

Análise

O amido é a fonte de reserva energética dos vegetais, acumulando-se geralmente nas sementes, raízes tuberosas (ex. cenoura, beterraba), caules tuberosos (ex. batata) e frutos. Para os alimentos ricos em amido, a digestão se inicia na boca digerindo o amido e outros polissacarídeos (como o glicogênio), reduzindo-os em moléculas de maltose (dissacarídeo). Os sais, na saliva, neutralizam substâncias ácidas e mantêm, na boca, um pH levemente ácido, ideal para a ação da ptialina.

No instante em que a tintura de iodo entra em contato com o alimento que contém amido, há a formação de um complexo amido-lugol que possui uma cor característica (azul escuro ou roxo). Como a ptialina converte as moléculas de amido em moléculas de maltose, o complexo que foi formado anteriormente é desfeito e isso é observado pelo desaparecimento da cor do mesmo.

Dica

Se preferir, utilize uma quantidade maior de saliva para o processo da amilase salivar ser mais rápida.

EXPERIÊNCIA 3

A acidez do suco gástrico

Material

- 1 copo plástico de café
- leite
- vinagre ou suco de limão

Coloque leite no copo e adicione vinagre.

Conclusão

O vinagre talha o leite da mesma maneira que o suco gástrico, produzido pelo estômago, quebra as moléculas grandes dos alimentos em partículas menores. Isso ocorre porque o suco é composto de ácido clorídrico, enzimas e muco.

EXPERIÊNCIA 4

O detergente da digestão

Material

- dois copos com água
- óleo de cozinha
- detergente

Coloque óleo nos dois copos com água. Em um deles, acrescente detergente e agite.

Conclusão

Assim como o detergente, a bile, produzida pelo fígado, é um suco ácido que transforma as gorduras em gotículas muito pequenas, facilitando a digestão.

EXPERIÊNCIA 5

Quebrando as proteínas

Material

- clara de ovo cozido
- 4 tubos de ensaio numerados
- água
- suco de mamão, de limão e de abacaxi
- algodão

Coloque água no tubo 1, suco de mamão no tubo 2, de limão no tubo 3 e de abacaxi no tubo 4. Corte a clara de ovo em cubinhos iguais e coloque um em cada tubo. Tampe com algodão e deixe em repouso por três dias.

Conclusão

Apenas no tubo 4 será possível perceber a diminuição da clara de ovo, já que a bromelina, enzima presente no abacaxi, provocou a quebra da proteína albumina. No estômago e no intestino delgado as proteínas também são quebradas pelas enzimas.

EXPERIÊNCIA 6

Observação ao microscópio do Intestino delgado

Técnica: HE

Observação da vista geral do intestino delgado em aumento total de 40x: Nesse aumento e nesse campo microscópico é possível observar-se a partir da luz, a mucosa intestinal onde poderemos notar as vilosidades e as glândulas de LieberKühn, e logo abaixo poderemos observar a camada ou túnica submucosa com tecido conjuntivo.

Nota: O intestino Delgado apresenta no seu plano histológico a partir da luz quatro camadas ou túnicas que são: mucosa, submucosa, muscular e serosa.

Observação com aumento total de 100x: Observe junto à luz do intestino delgado as vilosidades que são evaginações da mucosa intestinal.

Nessas vilosidades observe que há o epitélio na borda das mesmas e o tecido conjuntivo frouxo no centro das mesmas. As vilosidades se apresentam como se fossem dedos voltados para a luz intestinal.

Observação com aumento total de 400x: As vilosidades se tornam bem evidentes e o seu epitélio com células cilíndricas numa só camada dá o nome de epitélio cilíndrico

simples. Entremeados com as células cilíndricas aparecem as células caliciformes secretoras de muco.

No ápice das células epiteliais são observadas as microvilosidades formando a bordadura em escova. As microvilosidades são evaginações importantes, pois absorvem os produtos finais da digestão.

Os aminoácidos são os produtos finais da digestão de proteínas bem como a glicose (produto final da digestão de carboidratos)

ATIVIDADE 8: Atividades on line sobre o sistema digestório

Duração: 3 horas/aula

Os discentes serão conduzidos ao Laboratório de Informática para a realização de atividades *on line* sobre o Sistema Digestório propostas no sítio da Editora Ática http://www.aticaeducacional.com.br/htdocs/atividades/sist_dig/. Em anexo (páginas 50 a 58) estão as atividades que serão entregues aos alunos após a realização de cada atividade *on line*.

Objetivos:

- Elaborar um texto sobre como ocorre o processo de digestão dos alimentos
- Indicar as estruturas anatômicas do Sistema Digestório da figura 19
- Selecionar corretamente as funções propostas para cada estrutura anatômica do sistema digestório
- Associar o nome ao dente indicado na figura 20
- Resolver a cruzada (figura 21) com as palavras que completam corretamente o texto proposto na atividade 8.5 (em anexo).
- Selecionar as alternativas corretas relacionadas ao Sistema Digestório na atividade 8.6 (em anexo).

ATIVIDADE 9: Alimentação Saudável

Duração: 2 horas/aula

Nesta atividade a nutricionista Lílian Zameck Marini coordenará uma roda de conversa com os alunos sobre o tema “Alimentação Saudável”. Em seguida, será compartilhado um café da manhã saudável, com alimentos selecionados e trazidos pelos próprios alunos.

Objetivos:

- Diferenciar os principais nutrientes necessários ao organismo.
- Refletir sobre a importância de uma alimentação adequada.
- Propor hábitos alimentares saudáveis.
- Proporcionar um café da manhã saudável.

ATIVIDADE 10: Visita ao MUDI – 2º cérebro**Duração: 4 horas/aula**

Será realizada uma visita ao Museu Dinâmico Interdisciplinar da UEM (MUDI) com ênfase no segundo cérebro (sistema entérico), após a visita, será requisitado aos alunos um relatório avaliativo dos conhecimentos científicos adquiridos sobre o Sistema Digestório e os mecanismos biológicos interligados a esse sistema.

Objetivos:

- Relacionar o Sistema Digestório ao Sistema Nervoso

ATIVIDADE 11: Seminários sobre o Sistema Digestório**Duração: 2 horas/aula**

Como atividade avaliativa os grupos organizados na atividade 4 apresentarão seminários sobre a morfofisiologia do Sistema Digestório, as gastroenteropatias e curiosidades sobre as estruturas anatômicas propostas para cada grupo. Para a

apresentação serão utilizados: data show, slides, vídeos, microscópios, lâminas de estruturas do sistema digestório, peças anatômicas do torso e cartazes.

Objetivos:

- Apresentar seminários sobre a morfofisiologia do Sistema Digestório, as principais gastroenteropatias e curiosidades sobre as estruturas anatômicas propostas para cada grupo.

ATIVIDADE 12: Mostra de trabalhos - Sistema Digestório

Duração: 4 horas/aula

Para consolidar o aprendizado, haverá uma apresentação pelos alunos à comunidade escolar nos períodos matutino, vespertino e noturno. Esta apresentação abordará a morfofisiologia do sistema digestório e as doenças mais comuns relacionadas a esse sistema. Contará com o auxílio de órgãos do sistema digestório de bovinos doados pelo frigorífico da região, peças anatômicas do torso, vídeos, slides e lâminas de células do sistema digestório para observação ao microscópio.

Objetivo:

- Apresentar à comunidade escolar a morfofisiologia do Sistema Digestório, as principais gastroenteropatias e curiosidades sobre as estruturas anatômicas propostas para cada grupo.

ATIVIDADE 13: Avaliação escrita sobre o Sistema Digestório

Duração: 2 horas/aula

No encerramento do projeto será reaplicado o questionário de sondagem dos conhecimentos e analisado a evolução dos conhecimentos dos alunos sobre a morfofisiologia do sistema digestório, com o objetivo de avaliar a contribuição das atividades desenvolvidas nesse projeto para a aprendizagem deste tema.

Objetivo:

- Analisar a evolução dos conhecimentos científicos adquiridos sobre o Sistema Digestório

REFERÊNCIAS

ABC da Alimentação Saudável. **ABC da Saúde**. Disponível em: <http://www.abcdasaude.com.br/artigo.php?650>. Acesso em: 29 abril 2014.

AMABIS, J. M.; MARTHO, G. R. **Biologia**. 2a. ed. São Paulo: Moderna, 2004. v. 2. p. 470 – 486.

ALTHAUS, M. T. M. **O seminário como estratégia de ensino na pós-graduação: concepções e práticas**. Disponível em: <http://www.maiza.com.br/adm/producao/37.pdf>. Acesso em 30 abril 2014.

CAMPOS, M. C. da C.; NIGRO, R. J. **Didática de ciências: o ensino aprendizagem como investigação**. São Paulo: FTD, 1999. p. 151.

FURLAN, M. P.; GAZOLA, V. **Sistemas digestórios de humanos e animais**. Maringá: Eduem, 2007. 63 p. Coleção Fundamentum, n. 31.

GIBNEY, M. J.; MACDONALD, L. A.; ROCHE, H. M. **Nutrição e metabolismo**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2006.

GUYTON, A. C.; HALL, J. E. **Tratado De Fisiologia Médica**. 12. ed., São Paulo: Elsevier, 2011. p. 795 –845.

GASPARIN, J. L. **Uma didática para a pedagogia histórico-crítica**. 3. ed. Campinas: Autores associados, 2005.

GIANOTTO, D. E. P. **Formação inicial de professores de biologia: análise de uma proposta de prática colaborativa com o uso de computadores**. 2008. p. 79. Tese (Doutorado em Educação para a Ciência), Universidade Estadual Paulista, Bauru, 2008.

KRAUSE, F. C. **Modelos tridimensionais em biologia e aprendizagem significativa na educação de jovens e adultos (EJA) no ensino médio**. 2012. p. 186. Tese (Mestrado em Educação), Universidade de Brasília, Brasília, 2012. p. 16 – 17.

MANHÃES-DE-CASTRO, R; MARINHO, S. M. O. C. Sistema gastrintestinal: estrutura, interação e produção de hormônios. In: CURI, R.; ARAÚJO FILHO, J. P. **Fisiologia básica**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2011. p. 591 – 660.

MARANDINO, M.; SELLES, S. E.; FERREIRA, M. S. **Ensino de Biologia: histórias e práticas em espaços educativos**. São Paulo: Cortez, 2009. 216 p.

MARANDINO, M. Museus de Ciências, Coleções e Educação: relações necessárias. **Revista museologia e patrimônio**. v. 2. n. 2. 2009. Disponível em: http://www.geenf.fe.usp.br/conteudo/arquivo/museologia_marandino2009.pdf. Acesso em 30 maio 2014.

MIRANDA NETO, M. H. et al. **Anatomia humana: Aprendizagem dinâmica**. 3. ed. Maringá: Gráfica Editora Clichetec, 2008. p. 167 -184.

PARANÁ. Secretaria de Estado da Educação. Departamento de Educação Básica. **Diretrizes Curriculares da Educação Básica – Biologia**. Curitiba, 2008.

RONQUI, L.; SOUZA, M. R.; FREITAS, F. J. C. A importância das atividades práticas na área da biologia. **Revista científica Facimed**. v. 3, n. 3, 2011. Disponível em: <http://www.facimed.edu.br/site/revista/?onChange=Ler&ID=27>. Acesso em 24 abril 2014.

SANTOS, J. N. **Ensinar ciências: reflexões sobre a prática pedagógica no conteúdo educacional**. Blumenau: Nova Letra, 2011. 136 p.

SAVIANI, D. Escola e democracia: Teorias da educação, curvatura de vara, onze teses sobre educação e política. 21. ed. São Paulo: Cortez: Autores associados, 1989.

SICHIERI, R.; COUTINHO, D. C.; MONTEIRO, J. B.; COUTINHO, W. F. Recomendações de alimentação e nutrição saudável para a população brasileira. **Arquivos brasileiros de endocrinologia e metabologia**. São Paulo. v. 44. n. 3. Junho 2000. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0004-27302000000300007&script=sci_arttext. Acesso em: 29 abril 2014.

SILVA JÚNIOR, C. SASSON, S. CALDINI JUNIOR, N. **Biologia**. 10. ed. São Paulo: Saraiva, 2010. v. 2. p. 218 – 243.

SILVERTHORN, D. U. **Fisiologia humana: uma abordagem integrada**. 5. ed. Porto Alegre: atmed, 2010. p 687-721.

SOARES, J. L. **Dicionário etimológico e circunstanciado de biologia**. São Paulo: Scipione, 2005.

WIDMAIER, E. P.; RAFF, H.; STRANG, K. T. **Vander: Fisiologia humana: os mecanismos das funções corporais**. 12. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2013, p. 537-575.

ZOMPERO, A. F.; PASSOS, A. Q.; CARVALHO, L. M. A docência e as atividades de experimentação no ensino de ciências nas séries iniciais do ensino fundamental. **Experiências em ensino de ciências**. Cuiabá, v. 7, n. 1, p. 43-54. Disponível em: <http://if.ufmt.br/eenci/?go=artigos&idEdicao=30>. Acesso em 19 abril 2014.

Sites

<http://www.youtube.com/watch?v=GJGeB5pov24>

<http://www.youtube.com/watch?v=li1BqYbtqpU>

<http://www.jornallivre.com.br/132414/sistema-digestivo.html>

<http://www.biologia.seed.pr.gov.br/modules/galeria/detalhe.php?foto=494&evento=3>

<http://www.biologia.seed.pr.gov.br/modules/galeria/detalhe.php?foto=241&evento=3>

<http://www.ciencias.seed.pr.gov.br/modules/galeria/detalhe.php?foto=2084&evento=3>

<http://www.sobiologia.com.br/conteudos/Corpo/digestao3.php>

<http://www.sobiologia.com.br/conteudos/Corpo/digestao3.php>

<http://www.alunosonline.com.br/biologia/sistema-digestorio.html>

<http://www.biologia.seed.pr.gov.br/modules/galeria/detalhe.php?foto=430&evento=3>

<https://www.youtube.com/watch?v=dleyXvJkcOM>

<http://www.alunosonline.com.br/biologia/sistema-digestorio.html>

<http://www.biologia.seed.pr.gov.br/modules/galeria/detalhe.php?foto=511&evento=3>

<http://www.sobiologia.com.br/conteudos/Histologia/epitelio6.php>

<http://equipedigestorio.blogspot.com.br/2009/06/pancreas.html>

<http://www.youtube.com/watch?v=-5ki90rxT7M>

<http://www.cirurgiaobesidade.com.br/novosite/index.php/vesicula-biliar>

<http://www.youtube.com/watch?v=ITmVnJ9IXH0>

<https://www.youtube.com/watch?v=909pbQtpcb8>

<http://nutrientesbiologia.blogspot.com.br/p/funcoes-do-intestino-grosso.html>

<https://www.youtube.com/watch?v=-4OPKiPykT8>

http://www.todabiologia.com/anatomia/glandulas_salivares.htm

<http://cabuloso.xpg.uol.com.br/Anatomia-Humana/Sistema-Digestorio/O-Sistema-Digestorio.htm>

<http://www.auladeanatomia.com/digestorio/sistemadigestorio.htm>

<http://www.manualmerck.net/?id=119>

<http://drauziovarella.com.br/cancer/cancer-de-boca-e-garganta/>

<http://www.colgate.com.br/app/CP/BR/OC/Information/Articles/Oral-and-Dental-Health-Basics/Common-Concerns/Cavities-Tooth-Decay/article/What-are-Cavities.cvsp>

<http://www.medipedia.pt/home/home.php?module=artigoEnc&id=189>
<http://www.infoescola.com/anatomia-humana/faringe/>
<http://www.medipedia.pt/home/home.php?module=artigoEnc&id=12>
<http://www.todabiologia.com/anatomia/esofago.htm>
<http://www.cccastelo.com.br/esofago.htm#.VEO9glebvk0>
<http://www.manualmerck.net/?id=127>
<http://www.minhavidacom.br/saude/temas/doenca-do-refluxo-gastroesofagico>
<http://www.abcdasaude.com.br/gastroenterologia/nauseas-e-vomitos>
<http://www.infoescola.com/sistema-digestivo/estomago/>
<http://www.auladeanatomia.com/digestorio/sistemadigestorio.htm>
<http://www.todabiologia.com/anatomia/estomago.htm>
http://www.eteavare.com.br/arquivos/81_1782.pdf
<http://www.brasilecola.com/curiosidades/barulho-estomago.htm>
<http://www.sitedecuriosidades.com/curiosidade/38-curiosidades-sobre-o-corpo-humano.html>
<http://portalcientificoamynstasdebarros.blogspot.com.br/2012/08/curiosidades-sobre-o-estomago.html>
<http://www.topgyn.com.br/conso12/saude/conso12a80.php>
<http://www.minhavidacom.br/saude/temas/gastrite>
<http://drauziovarella.com.br/letras/g/gastrite/>
<http://www.medipedia.pt/home/home.php?module=artigoEnc&id=25>
<http://www.infoescola.com/anatomia-humana/intestino-delgado/>
<http://www.auladeanatomia.com/digestorio/sistemadigestorio.htm>
<http://www.medipedia.pt/home/home.php?module=artigoEnc&id=35>
<http://www.infoescola.com/sistema-digestivo/intestino-grosso/>
<http://www.todamateria.com.br/intestino-grosso/>
<http://www.minhavidacom.br/saude/temas/pancreatite>
<http://drauziovarella.com.br/letras/p/pancreatites/>
<http://www.abcdasaude.com.br/cirurgia-geral/calculos-biliares>
<http://drauziovarella.com.br/dependencia-quimica/tabagismo/pedra-na-vesicula/>
<http://www.abcdasaude.com.br/gastroenterologia/doenca-celiaca>
<http://saude.ig.com.br/alimentacao/dossie-gluten/n1596963519378.html>
<http://drauziovarella.com.br/letras/f/flatulencia/>
<http://www.abcdasaude.com.br/gastroenterologia/constipacao-intestinal>

<http://drauziovarella.com.br/letras/d/diarreia/>

<http://revistaescola.abril.com.br/ciencias/pratica-pedagogica/quimica-gosto-aprender-426142.shtml>

<http://www.seara.ufc.br/sugestoes/biologia/biologia006.htm>

<http://www.usjt.br/acervolaminas/index.php/citologia/4-histologiageral/51-tecidos-epiteliais-de-revestimento>

<http://www.usjt.br/acervolaminas/index.php/citologia/5-histologia-especial/70-sistema-digestorio>

http://www.aticaeducacional.com.br/htdocs/atividades/sist_dig/

ANEXOS

ATIVIDADE 4: Grupos de estudos do Sistema Digestório

16 - SISTEMA DIGESTÓRIO

*Débora de Mello Gonçalves Sant'ana
Marcílio Hubner de Miranda Neto
Larissa Renata de Oliveira*

O homem, à semelhança dos outros animais, é heterótrofo, ou seja, não é capaz de produzir os próprios alimentos, e por isso se alimenta de produtos animais ou vegetais, que lhe fornecem a energia necessária à manutenção da vida. Os alimentos ingeridos percorrem o sistema digestório e sofrem um conjunto de transformações físicas e químicas, até que os nutrientes neles contidos sejam reduzidos a pequenas moléculas, capazes de atravessar parte das camadas do sistema digestório e a parede dos capilares sanguíneos e linfáticos. Os nutrientes que alcançam os capilares sanguíneos ganham as veias intestinais e seguem em direção ao fígado pela veia porta. Após percorrer o leito capilar do fígado alcança as veias hepáticas e posteriormente a veia cava inferior, chegando ao lado direito do coração. A seguir é impulsionado para os pulmões, e após o processo de hematose retorna para o lado esquerdo do coração, de onde é bombeado pela aorta e seus sucessivos ramos até atingir o leito capilar, quando finalmente pode realizar trocas com o líquido intercelular, garantindo, dessa forma, a chegada de nutrientes a todas as células do corpo. Dentre os nutrientes que chegam às células está a glicose, que é reduzida (queimada) na presença do oxigênio para fornecer a energia necessária ao corpo. Com base nisso pode-se afirmar que o sistema digestório é tão importante para a respiração celular quanto o sistema respiratório, pois se um provê o organismo com um comburente (oxigênio), o outro o provê com o combustível (glicose). Além disso, é o sistema circulatório que promove o encontro e a distribuição dessas substâncias.

O sistema digestório é também o responsável pela obtenção de substratos para a formação e manutenção do corpo, principalmente, proteínas, vitaminas, carboidratos e sais minerais.

Os medicamentos administrados por via oral precisam passar pelo mesmo processo dos alimentos, sendo ingeridos e absorvidos para posterior distribuição.

Para melhor compreensão desse processo, deve-se inicialmente conhecer o sistema digestório, que é formado por um longo tubo, com glândulas anexas, as quais participam do processo de transformação dos alimentos; os restos desse processo são eliminados no final do tubo, por meio das fezes. O tubo digestório apresenta a seguinte seqüência de órgãos: boca, fauces, faringe, esôfago, estômago, intestino delgado e intestino grosso. As glândulas anexas são as glândulas salivares, o fígado e o pâncreas, além de glândulas menores, distribuídas ao longo de todo o tubo digestório.

A parede do tubo digestório apresenta-se constituída por várias camadas, que, a partir da luz do tubo, são as seguintes: túnica mucosa, tela submucosa, túnica muscular, tela subserosa e túnica serosa. A exceção à regra ocorre nos segmentos cervical e torácico do esôfago, em que não se encontra a túnica serosa e sim a adventícia, constituída de tecido conjuntivo.

A seguir será descrito o sistema digestório seguindo-se o trajeto que o alimento percorre.

O primeiro órgão do tubo digestório é a boca, que possui diversas funções, dentre as quais a de promover modificações físicas nos alimentos, por meio da ação mecânica dos dentes, pela mastigação, e ainda a de iniciar a digestão química, pela ação da saliva.

A cavidade oral é dividida em **vestíbulo da boca** e **cavidade própria da boca**. O vestíbulo é o pequeno espaço localizado entre os lábios e as bochechas, ântero-lateralmente, e entre os alvéolos dentais e a gengiva, posteriormente. A cavidade própria da boca possui, em seu teto, o palato duro e o palato mole. O primeiro é de arcação ósseo, e o segundo, muscular.

A digestão mecânica que ocorre na boca é chamada de **mastigação**, a qual envolve todas as estruturas da cavidade oral e tem por finalidade a diminuição do tamanho dos alimentos, aumentando dessa forma a superfície desses, que fica exposta aos agentes da digestão química, as enzimas.

Os dentes, que cortam e trituram o alimento, estão inseridos no espaço ósseo chamado alvéolo dental, formando com o osso uma articulação. Cada dente possui: uma coroa do dente, parte visível; um colo do dente, parte intermediária, recoberta pela gengiva; e a raiz do dente, parte que fixa os dentes aos ossos. Os dentes *incisivos* têm a borda cortante, e servem para cortar o alimento; os *caninos* têm a borda pontiaguda, e servem para dividir alimentos em partes menores; já os *pré-molares* e *molares*, com coroa mais desenvolvida, amassam, moem e trituram os alimentos. A primeira dentição, que surge na infância, constitui-se de 20 dentes, sendo chamada dentição decídua (8 incisivos, 4 caninos e 8 molares). A segunda é constituída de 32 dentes, conhecida como dentição permanente (8 incisivos, 4 caninos, 8 pré-molares e 12 molares). Cabe destacar que os primeiros dentes permanentes a irromper são os primeiros molares mandibulares, e a seguir os primeiros molares maxilares. Eles surgem entre cinco e seis anos de idade. É fundamental reconhecer que eles são dentes permanentes e cuidar deles adequadamente.

A saliva, lançada na cavidade oral, é produzida pelas glândulas salivares, maiores e menores. As maiores são as *parótidas*, *submandibulares* e *sublinguais*, todas glândulas exócrinas. As menores localizam-se distribuídas no interior das bochechas, dos lábios e na mucosa da língua. As principais funções da saliva são: lubrificar o bolo alimentar, facilitando seu transporte sem irritar as paredes do tubo digestório; iniciar a digestão do amido; manter a cavidade oral limpa; e proporcionar que se possa sentir o sabor da maior parte dos alimentos.

Comparando com outros animais: as glândulas salivares estão ausentes nos peixes e ocorrem nos vertebrados terrestres, produzindo saliva; no entanto, somente nos mamíferos e em algumas aves a saliva possui enzimas digestivas. Vale salientar que a saliva serve também para excretar alguns catabólicos celulares (excretas), como os metais pesados. Elimina também o vírus da raiva e resíduos de alguns medicamentos. Por meio da saliva pode-se descobrir a tipagem sanguínea de uma pessoa, procedimento útil na medicina legal.

A maior glândula salivar é a glândula parótida, que é par e localiza-se anteriormente à orelha externa. Seu ducto abre-se no vestíbulo da boca, no nível do segundo molar superior. A glândula submandibular, também par, localiza-se abaixo do terço médio da mandíbula, abaixo dos músculos do assoalho da boca; seu ducto se abre ao lado do frênulo da língua, na carúncula. O par de glândulas sublinguais, localizadas no assoalho da boca, pode ser percebido abaixo da língua, como duas saliências. Possui múltiplos ductos, que se abrem ao lado do frênulo da língua, na prega sublingual.

Ainda na cavidade própria da boca existe a língua, órgão muscular e móvel, que participa da mastigação, da fala, da sucção, da deglutição, e tem papel importantíssimo no paladar. A língua apresenta uma parte fixa, posterior, chamada de raiz da língua, e sua parte maior é livre e móvel, o corpo da língua. A extremidade anterior é denominada ápice da língua. Em toda sua parte livre, na região chamada de dorso da língua, encontram-se pequenos grupos de terminações nervosas, as papilas linguais, que são capazes de perceber o sabor dos alimentos por um estímulo químico. As papilas podem ser divididas em 4 tipos: *circunvaladas*, *folhadas*, *filiformes* e *fungiformes*. As papilas *circunvaladas*, localizadas na região posterior da língua, em forma de "V", são as principais responsáveis pela sensação do sabor amargo, motivo pelo qual muitos alimentos ou líquidos que não parecem amargos durante a ingestão tornam-se assim, na deglutição. As papilas *folhadas* estão dispostas nas margens laterais da língua, e percebem o sabor ácido (azedo). O dorso da língua é recoberto pelas papilas *filiformes* e *fungiformes*, responsáveis pela sensação de doce e salgado. As papilas *filiformes* se distribuem por todo o dorso da língua; são alongadas e apresentam-se muito próximas umas às outras. As papilas *fungiformes* tem forma de cogumelo, e distribuem-se espaçadamente pelo dorso da língua.

O sentido especial do paladar está bastante associado ao olfato. O sabor dos alimentos não é bem percebido se o cheiro também não foi sentido, como se pode perceber quando se está resfriado e com o nariz obstruído ("trancado").

Abaixo da língua estão os vasos sublinguais (artérias, veias e vasos linfáticos). As veias sublinguais, numerosas, possibilitam absorção de medicamentos que são dissolvidos nesse ponto. Deve-se desta-

car que, além de a absorção de medicamentos ser eficiente nesse local, o sangue drenado pela veia sublingual será transportado para a veia jugular interna, não sofrendo a passagem pelo fígado, o que ocorrerá com os medicamentos absorvidos pelo intestino.

A mastigação e a salivagem são processos controlados pelo sistema nervoso. Imagine-se tomando uma refeição saborosa, bonita e bem variada. Nessa refeição existe bife acebolado e uma linda salada mista com bastante limão. Provavelmente você sentiu a “boca cheia de água” ao imaginar esses alimentos. Isso ocorre porque as glândulas salivares se antecipam à ingestão do alimento e já começam a produzir saliva. Mais especificamente, quando se trata de alimentos com pH baixos (com muita acidez), a saliva produzida anteriormente tem também o papel de neutralizar esse pH, porque essa secreção é alcalina, funcionando como um protetor das mucosas da boca. Essa produção de saliva é considerada como a primeira fase da digestão, chamada de “cefálica” (vem de encéfalo), de grande importância na digestão dos alimentos.

A cavidade oral é sede de diversos tipos de doenças. Destacam-se a estomatite (inflamação da mucosa da boca), a gengivite (inflamação das gengivas) e as cáries dentárias. Essas doenças podem estar relacionadas com a má escovação dentária, o que favorece a permanência de resíduos alimentares e o crescimento de microrganismos. A estomatite e a gengivite podem também estar relacionadas à depressão imunológica (redução da capacidade do organismo de defender-se de infecções) e à utilização de antibióticos.

As cáries dentárias são causadas pela ação de microrganismos nas camadas superficiais dos dentes. Essa ação é indireta, já que os restos de alimentos, principalmente açúcares que ficam na cavidade da boca, entre os dentes, proporcionam um meio nutritivo para crescimento de bactérias.

Depois de mastigado e salivado, pela ação da língua, o alimento é empurrado para a região posterior da cavidade oral, passa pelas fauces e a seguir é deglutido.

A região das **fauces** está localizada entre a cavidade oral e a faringe, popularmente conhecida como garganta. Nessa região se encontram as **tonsilas palatinas** (popularmente chamadas de amídalas), as **tonsilas linguais** (localizadas na raiz da língua), e as **tonsilas faríngeas** (quando hipertrofiadas chamam-se adenóides). Tonsilas são órgãos linfóides que atuam como barreira contra microrganismos, os quais utilizam como via de acesso a cavidade oral e a cavidade nasal.

A **faringe** é um órgão formado por músculos e membranas, com uma cavidade no seu interior. A faringe é dividida em três partes: a parte nasal da faringe, que faz a comunicação com a cavidade nasal e serve apenas para a passagem de ar; a parte oral da faringe, que se comunica com a cavidade oral e permite tanto a passagem do alimento como do ar; e a parte laríngea da faringe, que faz comunicação da faringe com a laringe e com o esôfago, possibilitando a passagem de ar e alimento. Na parte nasal da faringe existe uma comunicação com a orelha (mais especificamente a orelha média). Essa comunicação, denominada **tuba auditiva**, permite que as pressões permaneçam equilibradas nos dois lados da membrana timpânica. Quando se está descendo uma serra e se tem a sensação de “ouvidos tapados” isso indica que existe uma alteração na pressão atmosférica, a qual está diferente da verificada no interior da orelha. Basta que se façam movimentos que permitam a entrada de ar pela faringe e tuba auditiva para que o mal-estar passe. Esses movimentos podem ser: abrir a boca, bocejar, mascar chicletes, comer, etc.

A comunicação entre a parte nasal da faringe e a orelha média pode servir como via de acesso para que microrganismos causadores de faringite (inflamação da faringe) ou amidalite (inflamação das tonsilas palatinas) alcancem a orelha média, causando otite. Para prevenir as otites, deve-se tratar as faringites e amidalites, e, em casos específicos de bebês, evitar que mamem deitados, pois isso pode proporcionar a entrada de leite na tuba auditiva, com evolução para otites.

O **esôfago** é um tubo com cerca de 20 a 25 cm de comprimento, que liga a faringe (parte laríngea da faringe) ao estômago. Apresenta uma constituição basicamente muscular, sendo chamado de órgão mio-membrânico. Localiza-se inicialmente no pescoço, estende-se pelo tórax e atinge o abdome, após atravessar o diafragma. A contração de suas fibras musculares produz movimentos

peristálticos, que conduzem o alimento em direção ao estômago. O primeiro terço do esôfago possui fibras musculares estriadas esqueléticas, com controle voluntário, enquanto os dois terços inferiores apresentam constituição de fibras musculares lisas, portanto desprovidas de controle voluntário.

Quando o esôfago atravessa o diafragma e se projeta para o interior da cavidade abdominal há uma concentração de fibras musculares, no ponto de junção entre o esôfago e o estômago. Essa concentração de fibras tem a finalidade de impedir que o “suco gástrico” (secreção ácida do estômago) atinja o esôfago, lesando-o. Quando essa secreção gástrica retorna até o esôfago diz-se que houve um refluxo o que ocasiona a **esofagite de refluxo**. Como as paredes do esôfago não estão preparadas para receber secreção ácida, são prejudicadas por ela, e o sintoma dessa doença é a azia duradoura, comum em recém-nascidos, fumantes, obesos, gestantes e mulheres com mais de 50 anos de idade.

O alimento que desceu pelo esôfago chega ao estômago e a seguir percorre o intestino delgado e o grosso, que, à semelhança de outros órgãos abdominais e pélvicos, possuem uma estreita relação com o peritônio, que lhes serve de revestimento externo e por vezes como elemento de fixação.

O **peritônio** é a membrana serosa que reveste a cavidade abdominal; quando está em contato com as paredes recebe a denominação de peritônio parietal, e quando reveste as vísceras, peritônio visceral. Entre o peritônio parietal e o visceral existe uma cavidade quase virtual, a cavidade peritonial, onde se encontra pequena quantidade de líquido. É uma membrana serosa constituída por uma camada de células epiteliais, também denominadas de células mesoteliais, assentadas sobre uma delgada camada de tecido conjuntivo, denominada de lâmina própria. O peritônio origina formações peritoniais que prendem as vísceras às paredes ou as une entre si, as quais são denominadas de mesos, omentos, ligamentos e coalescência peritonial. Os ligamentos são formações peritoniais que unem a víscera à parede, e geralmente não permitem a passagem de vasos e nervos, como por exemplo o **ligamento falciforme do fígado**. Os ligamentos entre órgão e parede, constituídos por um folheto duplo de peritônio entre os quais estão vasos e nervos destinados à víscera, são denominados de mesos, como por exemplo o **mesentério** e o **mesocolo transverso**. Os ligamentos entre vísceras, ricos em vasos e nervos, são denominados de omentos, como é o caso do **omento maior** e do **omento menor**. As coalescências peritoniais resultam de uma intensa absorção do mesentério primitivo durante o desenvolvimento embriológico e fetal, restando apenas tecido conjuntivo que prende determinados órgãos à parede, de maneira a mantê-los imóveis, como acontece com duodeno, pâncreas, colo ascendente e colo descendente.

O **estômago**, o segmento do tubo digestório mais alargado, é formado por uma espécie de bolsa, localizado na cavidade abdominal, voltado para o lado esquerdo do corpo. Realiza digestão química e mecânica, e também possui a função de absorção de algumas substâncias, como álcool e alguns medicamentos.

As paredes do estômago são constituídas externamente pela túnica serosa, que se assenta sobre a tela subserosa. Possuem espessa túnica muscular cujas fibras possuem uma disposição complexa, sendo que abaixo da serosa sua orientação é predominantemente longitudinal; a seguir identifica-se uma camada intermediária com disposição circular, e mais internamente, predominam fibras musculares com disposição oblíqua. Esse arranjo das fibras musculares possibilita ao estômago realizar uma série de movimentos que misturam o bolo alimentar com suas secreções, o que é fundamental para a digestão.

Assentada sobre a tela submucosa encontra-se a túnica mucosa, que está voltada para a luz do estômago. A mucosa é espessa e rica em glândulas que produzem muco e *suco gástrico* (líquido formado por substâncias importantes para a digestão química), dentre elas o pepsinogênio, que no meio ácido do estômago transforma-se na enzima pepsina, potente na digestão de proteínas. O muco cobre a túnica mucosa, impedindo a autodigestão das paredes do estômago.

O limite entre o esôfago e o estômago é chamado de cárdia, e o limite entre o estômago e o duodeno (primeira parte do intestino delgado que se segue ao estômago), de parte pilórica, a qual é marcada por uma concentração de fibras musculares circulares, que formam o músculo esfíncter do piloro. Entre essas duas regiões está o corpo gástrico, e acima do corpo, o fundo gástrico. O estômago funciona de forma coordenada com o duodeno. O músculo esfíncter do piloro somente se abre quando

o duodeno está vazio e pronto a promover a digestão de mais conteúdo gástrico. Quando o duodeno se enche, ficando repleto, ocorre então o fechamento do músculo esfíncter do piloro.

Quando a produção do ácido clorídrico é intensa, ou quando a proteção do muco é defeituosa, pode ocorrer um quadro de irritação do estômago denominado de gastrite, que pode se agravar e evoluir para úlcera gástrica.

A forma do estômago é semelhante a um jota (J); porém, de acordo com seu estado de plenitude, pode variar de formato. Apresenta uma curvatura maior voltada para o lado esquerdo, e uma curvatura menor voltada para o lado direito.

As funções do estômago são controladas duplamente pelos neurônios dos plexos entéricos (plexo mioentérico e submucoso) e por neurônios extrínsecos, também pertencentes ao sistema nervoso autônomo, e ainda pela ação do hormônio gastrina.

O **intestino**, um longo tubo dobrado sobre si mesmo, localizado na cavidade abdominal, é dividido em intestino delgado e grosso.

O **intestino delgado** possui de 4 a 6 m de comprimento; suas três partes são o **duodeno**, o **jejuno** e o **íleo**. O jejuno e o íleo são constituídos pelas alças intestinais, que ocupam a maior parte do volume da cavidade abdominal e prendem-se a parede posterior por meio do mesentério. O intestino delgado exerce sobre o alimento uma atividade mecânica, pois apresenta movimentos (estimulados pelos plexos nervosos, integrantes do sistema nervoso entérico) para a mistura e propulsão do quimo; e uma atividade química, ação das enzimas pancreáticas, entéricas e da bile. A mucosa do intestino delgado possui numerosas vilosidades e microvilosidades que aumentam sua superfície de contato com o alimento favorecendo a absorção dos nutrientes.

O primeiro segmento do intestino delgado é o **duodeno**, com cerca de 25 cm, num formato de "C". O duodeno é retroperitonal; apresenta-se aderido à parede posterior do abdome por coalescência peritonal. Esse segmento recebe a secreção hepática, a **bile**, transportada pelo **ducto colédoco**, e o **suco pancreático**, transportado pelos **ductos pancreáticos**. É nesse segmento que ocorre a maior parte da digestão, e também participa da absorção.

A ação das secreções do pâncreas (suco pancreático), das secreções do próprio intestino (suco entérico) e do fígado (bile) sobre o quimo resulta na formação do quilo, fase final de digestão, quando já existem substâncias modificadas a ponto de serem absorvidas.

A flexura duodeno-jejunal marca a transição do duodeno para o jejuno, segmento que mede aproximadamente 2,5 m e está em continuidade com o íleo, que mede cerca de 3,5 m. Externamente, é difícil a identificação exata da transição entre o jejuno e o íleo, o que pode ser realizado facilmente em análises histológicas. Esses dois segmentos estão presos à parede posterior pelo mesentério, que, por ser longo, permite ampla movimentação das alças intestinais. O jejuno e o íleo são os principais responsáveis pela absorção de aminoácidos, glicose, ácidos graxos, sais minerais e, em menor quantidade, de água.

Após a absorção no intestino delgado o que restou dos alimentos é impelido para o intestino grosso, o qual tem por funções principais absorver água e eletrólitos, determinando a consistência do bolo fecal, e atuar na formação, no transporte e na expulsão das fezes.

O **intestino grosso** mede cerca de 1,5 m de comprimento e cerca de 6,5 cm de diâmetro; emoldura o abdome com sua seqüência de segmentos, que são: ceco, colo ascendente, colo transversal, colo descendente, colo sigmóide, reto e canal anal. Macroscopicamente difere-se do intestino delgado devido às seguintes características: maior calibre; presença de grupamentos de fibras musculares longitudinais, as tênias do colo; apêndices omentais do colo, que são acúmulos de gordura na serosa; e saculações do colo.

A comunicação entre o íleo e o ceco é realizada pelo óstio ileal, região onde existe um espessamento muscular fazendo um controle unidirecional do fluxo do quilo, que passa em direção ao intestino grosso.

O **ceco** é a primeira porção do intestino grosso, com aproximadamente 7 cm de largura e 6 cm de comprimento. É um órgão dilatado em fundo cego, localizado sobre a fossa ilíaca direita. Conectado à parte inferior do ceco existe um órgão tubular chamado de **apêndice vermiforme**, cujo comprimento

é bastante variável, tendo em média 5-10 cm.

Em casos de inflamação do apêndice vermiforme, conhecida como apendicite, o paciente sente dor que geralmente se inicia ao redor do umbigo e a seguir estende-se para o quadrante inferior direito do abdome. A apendicite é causada, na maioria das vezes, por obstrução do apêndice por material fecal. A ruptura do apêndice conseqüente à sua inflamação pode resultar em inflamação de todo o peritônio, caracterizando a peritonite generalizada, que é acompanhada de dor intensa e rigidez abdominal.

Seguindo-se ao ceco está o **colo ascendente**, fixo à parede posterior por coalescência peritonial. Esse segmento sobe pelas regiões lombar e hipocôndrica direita em direção à face inferior do fígado, onde se curva para a esquerda, formando a flexura direita do colo.

A partir da flexura direita do colo inicia-se o **colo transverso**, que atravessa a região epigástrica e a hipocôndrica esquerda, e termina próximo ao baço, na flexura esquerda do colo. Fixa-se à parede posterior pelo mesocolo transverso, que por ser longo confere a esse segmento grande mobilidade.

Após a flexura esquerda do colo encontra-se o **colo descendente**, que, à semelhança do colo ascendente, prende-se à parede posterior por coalescência peritonial. Esse segmento termina na altura da crista ilíaca. Em continuidade com o colo descendente está o **colo sigmóide**, segmento geralmente móvel por estar preso à parede posterior pelo mesocolo sigmóide. Na altura da terceira vértebra sacral termina o colo sigmóide e tem início o reto.

O reto, com cerca de 15 cm de comprimento, possui uma parte mais dilatada chamada de ampola do reto, local que permite o armazenamento temporário de fezes. Em seqüência ao reto está o canal anal, com cerca de 3 cm de comprimento, que atravessa a região perineal e possibilita a eliminação das fezes. A abertura do canal anal é chamada de ânus, onde há o músculo esfíncter interno formado por um espessamento da camada circular do reto, portanto de músculo liso e de controle involuntário. Encontra-se também aí o músculo esfíncter externo, formado de músculo estriado esquelético, portanto voluntário.

Os resíduos sólidos da alimentação constituem as fezes, e sua eliminação se dá por meio da defecação. Receptores nervosos existentes na parede intestinal da ampola do reto informam aos centros nervosos da medula espinal quando a ampola do reto se encontra cheia de fezes. A medula espinal integra as informações provenientes dos receptores da ampola do reto, e por via nervosa envia uma ordem dupla: aumentar a intensidade dos movimentos de massa e relaxar o músculo esfíncter interno do ânus. O cérebro pode intervir no momento da defecação. Se a informação proveniente dele é de que é possível defecar, o indivíduo aumenta a pressão intra-abdominal por contração da musculatura do abdome e fechamento da cartilagem epiglote (localizada na laringe), relaxa o músculo esfíncter externo do ânus e há então a expulsão das fezes. Se não é possível defecar, o músculo esfíncter externo do ânus é contraído temporariamente, por ação da vontade, enquanto durar o estímulo para defecação.

Nos casos de fratura da coluna vertebral com secção da medula espinal, perde-se o controle da evacuação porque a presença de fezes no interior da ampola do reto atua como estímulo para acionar o reflexo de evacuação, que está sob controle do segmento sacral da medula espinal, não sendo possível contrair voluntariamente o músculo esfíncter externo do ânus porque as vias ascendentes e descendentes que possibilitavam o controle desse esfíncter foram interrompidas pela lesão.

Na constipação intestinal as fezes permanecem no interior do intestino grosso por períodos prolongados, permitindo a absorção de grande quantidade de água e ressecamento do bolo fecal, levando a dificuldades de evacuação e predisposição ao surgimento de hemorróidas (varizes de veias tributárias das veias retais superiores e inferiores). Ocorre também, devido à desidratação, maior concentração de substâncias tóxicas no bolo fecal, predispondo à agressão da mucosa e ao surgimento de câncer de colo. A melhora do quadro pode ser obtida por meio da educação intestinal, procurando-se estabelecer horários fixos para evacuações, compatíveis com as atividades do indivíduo. O tratamento deve estar associado com uma dieta rica em fibras, juntamente com a ingestão de grandes quantidades de água.

Na diarreia ocorre uma aceleração dos movimentos intestinais, levando a uma rápida passagem do bolo fecal pelo intestino grosso. Como conseqüência perdem-se água e eletrólitos. Em diarreias graves, relacionadas a distúrbios de absorção, perde-se grande quantidade de proteínas,

gorduras e vitaminas.

O **pâncreas** é uma glândula mista, pois possui uma porção exócrina, formada pelas ilhotas pancreáticas, e uma porção endócrina formada pelas células do ácino. É um órgão com formato alongado, anexo ao duodeno, situado posteriormente ao estômago. Sua porção exócrina produz suco pancreático, rico em enzimas digestivas, que são lançadas no duodeno por meio dos ductos pancreáticos. Sua porção endócrina produz a insulina e o glucagon, ambos relacionados com o metabolismo da glicose. A redução da insulina no sangue leva à condição clínica conhecida como *diabetes*.

Identificam-se no pâncreas três partes: a cabeça, o corpo e a cauda. A cabeça, mais dilatada, fica circundada pelo duodeno; o corpo tem formato alongado; e a cauda, afunilada, fica próxima do baço.

O **fígado** é um órgão com muitas funções e de extrema importância para o corpo humano. Como glândula exócrina, produz e secreta a bile, mas dentre suas outras funções está relacionado com o armazenamento de glicogênio, síntese de diversos compostos orgânicos, metabolização e excreção de substâncias tóxicas endógenas ou ingeridas como alimentos e medicamentos.

A bile é produzida de forma contínua pelos hepatócitos e coletada pelos ductos hepático direito e esquerdo, que se fundem para formar o ducto hepático comum. Esse ducto funde-se com o ducto cístico, proveniente da vesícula biliar, para formar o ducto colédoco, o qual recebe o ducto pancreático e se abre no duodeno, onde são lançados conjuntamente o suco pancreático e a bile.

Os principais constituintes da bile são: água, sais biliares, bilirrubina, colesterol, ácidos graxos, lecitina e eletrólitos. A bile possui ação de detergente sobre as partículas de gordura, quebrando-as em gotículas pequenas, o que favorece a ação enzimática e, conseqüentemente, a digestão. A ação dos sais biliares é ainda necessária para a absorção de ácidos e vitaminas lipossolúveis. Na ausência de bile, cerca de 40% da gordura é excretada pelas fezes, assim como as vitaminas A, D, E e K. Os processos inflamatórios do fígado são genericamente chamados de hepatite, podendo ser causados por agentes infecciosos, físicos e químicos, entre outros.

O fígado está localizado na cavidade abdominal, do lado direito do corpo. É coberto pelo músculo diafragma, e situa-se acima do intestino. Apresenta um ligamento falciforme que o divide em lobo hepático direito e lobo hepático esquerdo. O lobo direito é significativamente maior que o esquerdo. Inferiormente observam-se outros dois lobos menores, o caudado e o quadrado. Também nessa vista observa-se a vesícula biliar, alojada em uma depressão no lobo direito do fígado. A vesícula biliar é um órgão sacular que recebe a bile produzida no fígado, e pela sua contração, expulsa-a nos momentos em que é necessária para a emulsificação das gorduras.

O fígado recebe sangue de duas fontes: da artéria hepática própria e da veia porta do fígado. A artéria hepática é um ramo do tronco celíaco que traz sangue arterial para promover a nutrição das células hepáticas. Já a veia porta do fígado recebe sangue venoso contendo nutrientes provenientes da drenagem venosa do estômago, do baço, do intestino delgado e da maior parte do intestino grosso. Ramos menores da artéria hepática própria e da veia porta do fígado levam o sangue até capilares sinusóides que mantêm contato com os hepatócitos, proporcionando que essas células realizem a metabolização de nutrientes e de medicamentos. Os medicamentos ingeridos por via oral têm parte de sua dose destruída antes mesmo de serem distribuídos para a corrente sanguínea sistêmica, em virtude do efeito de primeira passagem pelo fígado.

Em relação ao sistema porta-hepático, nesse importante sistema de drenagem venosa que constitui a veia porta do fígado merece destaque a drenagem do reto. O reto é um órgão que, além de suas funções normais, é utilizado para se administrarem medicamentos por via retal, os chamados supositórios e enemas. O reto é drenado por três conjuntos de veias principais: as veias retais superiores, médias e inferiores. As superiores drenam para a veia mesentérica inferior, e dessa para a veia porta do fígado. Um medicamento que seja absorvido pelo reto e lançado nas veias retais superiores passará pela metabolização hepática, podendo ser parcialmente destruído mesmo antes de exercer sua função. As veias retais inferiores e médias drenam direta ou indiretamente para a veia ilíaca interna, portanto, um medicamento absorvido pelo reto e lançado nessas veias alcançará a veia cava inferior indo para o lado direito do coração e a seguir para os pulmões, voltará ao lado esquerdo do coração e será distribuído juntamente com o sangue arterial para todo o corpo, portanto, poderá exercer seu efeito sistêmico antes de passar pelo fígado.

ATIVIDADE 8.2. Escreva os nomes das estruturas indicadas.

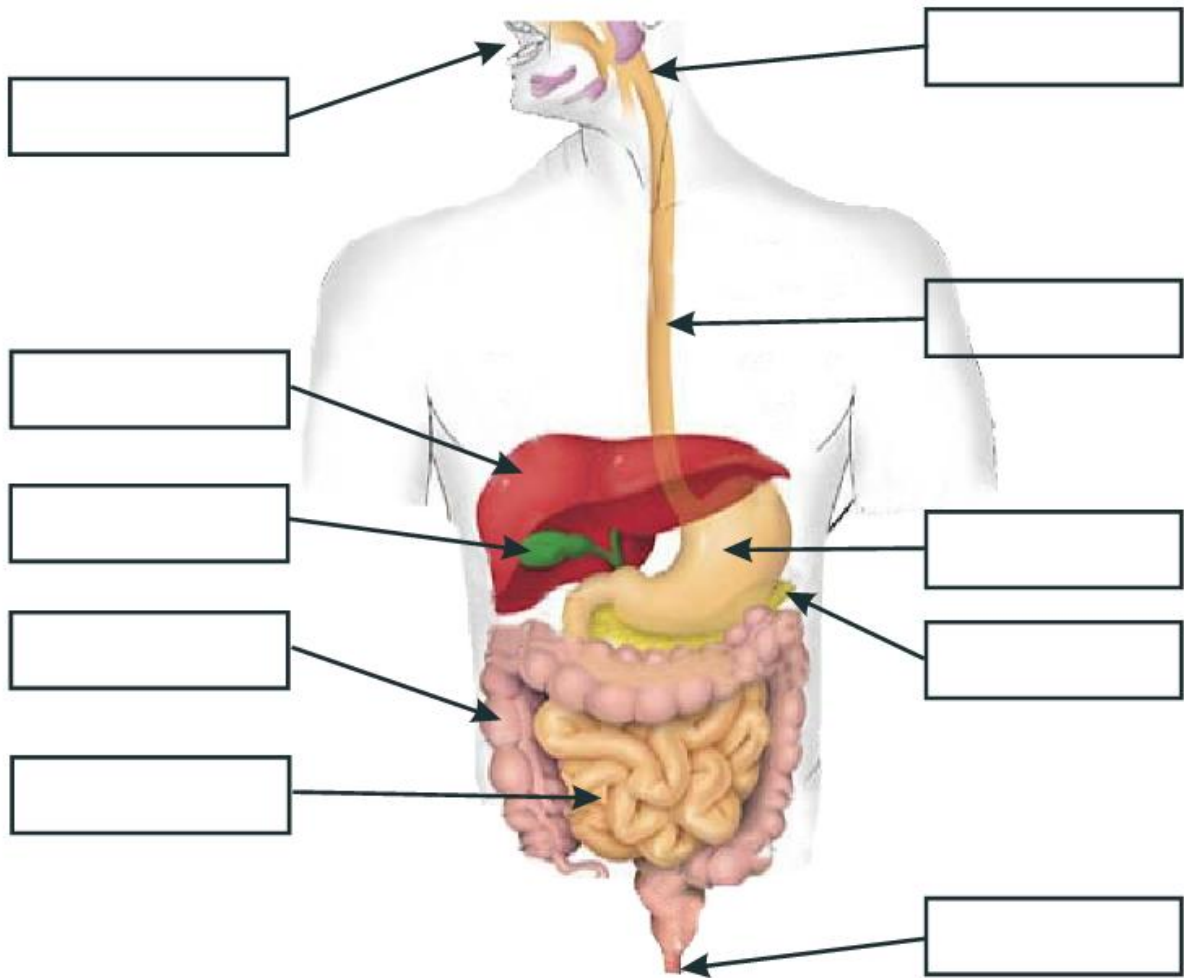


Figura 19: Estruturas do sistema digestório

Fonte: http://www.aticaeducacional.com.br/htdocs/atividades/sist_dig/atv2.pdf

ATIVIDADE 8.3: Associe as colunas.

- | | |
|----------------------|---|
| a) Fígado | () É considerada uma glândula mista. Produz uma secreção rica em enzimas digestivas. |
| b) Estômago | () Cortam e trituram os alimentos. |
| c) Pâncreas | () Produz a bile que auxilia na digestão das gorduras. |
| d) Intestino Grosso | () É por onde ocorre a eliminação das fezes |
| e) Esôfago | () Nele tem lugar a digestão química e mecânica dos alimentos. |
| f) Intestino Delgado | () É responsável pela absorção dos nutrientes. |
| g) ânus | () Absorve a água e os sais minerais.
() Conduz os alimentos ao estômago. |

ATIVIDADE 8.4: Associe o nome ao dente indicado inserindo o número correspondente a cada um.

- 1 INCISIVO
- 2 CANINO
- 3 PRÉ-MOLAR
- 4 MOLAR

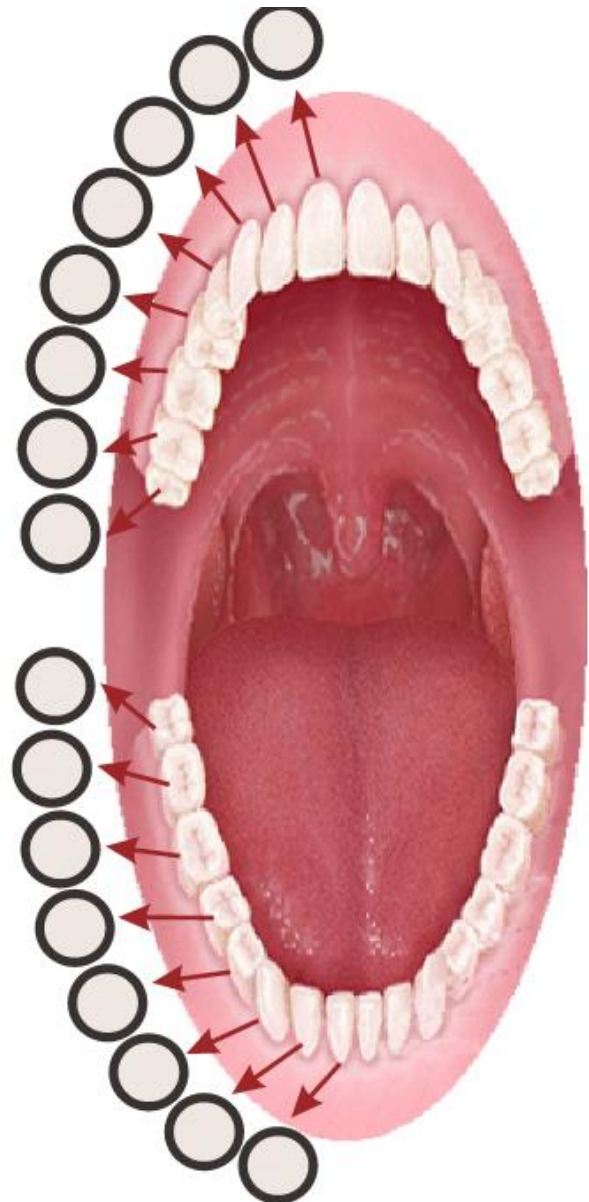


Figura 20: Dentes

Fonte: http://www.aticaeducacional.com.br/htdocs/atividades/sist_dig/atv4.pdf

ATIVIDADE 8.5: Resolva a cruzada com as palavras que completam corretamente o texto.

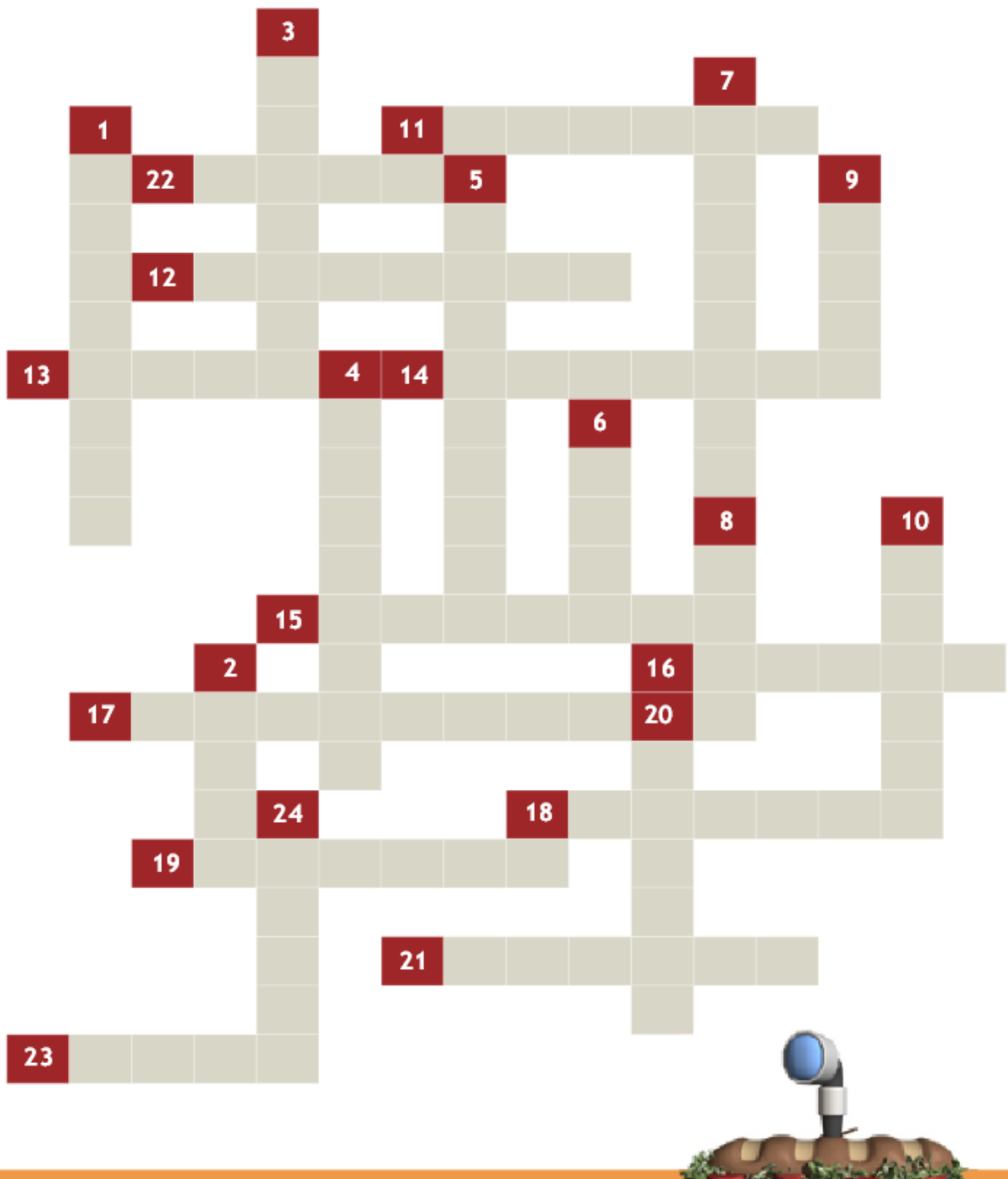


Figura 21: Cruzada

Fonte: http://www.aticaeducacional.com.br/htdocs/atividades/sist_dig/atv5.pdf

O sistema digestório humano é formado pelos órgãos: 8 _____, 12 _____, 14 _____, 7 _____, 5 _____, 3 _____ e 5 _____ 10 _____.

O sistema digestório é tubular e mede cerca de 9 metros de comprimento.

Existem órgãos fora do tubo digestório, que estão unidos a ele. Cada um deles é um órgão 24 _____ . São eles: o 18 _____ , a 1 _____ biliar, o 17 _____ e as glândulas salivares.

A 8 _____ recebe os alimentos e prepara-os para a digestão subsequente no 7 _____ e 5 _____ delgado.

As glândulas salivares, cujos canais se abrem na boca, secretam a 19 _____ que lubrifica os alimentos.

Os 11 _____ cortam e trituram o s alimentos enquanto a 20 _____ ajuda a misturá-los com a 19 _____ para que possam ser deglutidos.

A 12 _____ é um órgão musculoso que também faz parte do sistema respiratório.

Sua parte inferior liga-se ao 14 _____ , um tubo com cerca de 22 cm de comprimento que se comunica com o 7 _____ para onde conduz o bolo alimentar.

O 7 _____ é um saco muscular situado abaixo do diafragma.

Sua função é continuar a digestão química e mecânica dos alimentos.

Ao 7 _____ seguem-se o 5 _____ 3 _____ e o 5 _____ 10 _____ .

No ser humano o 5 _____ 3 _____ tem aproximadamente 6 metros de comprimento. O intestino delgado divide-se em 15 _____ , a parte inicial, 21 _____ , a intermediária, e 22 _____ , a final.

No 5 _____ 3 _____ ocorre a digestão química e a absorção através das microvilosidades existentes em seu interior.

O 5 _____ 10 _____ , com aproximadamente 1,5 metro de comprimento, é dividido em 13 _____ , com o 4 _____ vermiforme, 16 _____ (ascendente, transversal e descendente) e 9 _____ , em cuja extremidade inferior se localiza o 2 _____ por onde são expelidas as fezes.

O 17 _____ é um órgão anexo. Ele se comunica com o 15 _____ através de um ducto por onde é lançada uma secreção denominada 23 _____ pancreático. O 23 _____ pancreático contém enzimas para a digestão dos alimentos. O 18 _____ é outro órgão anexo. Ele produz a 6 que é armazenada na 1 _____ biliar.

A 6 _____ é um líquido viscoso que não contém enzimas e sim sais biliares importantes na digestão de gorduras.

ATIVIDADE 8.7: Teste seus conhecimentos. Assinale a alternativa correta.

1. O tubo digestório começa
 - a) no nariz
 - b) na boca
 - c) no esôfago
 - d) na traquéia

2. O esôfago está situado
 - a) entre o estômago e o intestino delgado
 - b) entre o pâncreas e o estômago
 - c) entre a boca e o estômago
 - d) o intestino grosso e o intestino delgado

3. A saliva e o suco pancreático contêm
 - a) açúcares que auxiliam a digestão
 - b) água e gorduras que ajudam a quebrar os alimentos
 - c) apenas água
 - d) enzimas que ajudam a quebrar os alimentos

4. O estômago é responsável
 - a) pela digestão mecânica e química dos alimentos
 - b) apenas pela digestão de gorduras
 - c) apenas pela digestão mecânica dos alimentos
 - d) pela absorção de água e sais minerais

5. A bile é produzida
 - a) na vesícula biliar e é armazenada no fígado
 - b) no fígado e é armazenada na vesícula biliar
 - c) no duodeno
 - d) no fígado e é lançada no estômago

6. É no intestino delgado que ocorre
 - a) a absorção de água e sais minerais graças às vilosidades
 - b) a absorção dos nutrientes, como aminoácidos e açúcares, graças às vilosidades
 - c) a absorção de gorduras
 - d) a eliminação das fezes

7. Os principais papéis do intestino grosso na digestão são
 - a) a absorção de nutrientes, como proteínas, e a formação das fezes
 - b) a absorção de água e de sais minerais e a formação das fezes
 - c) a formação de gases e a eliminação de água
 - d) a produção de enzimas e a absorção das fezes

8. O bolo alimentar caminha pelo tubo digestório graças aos

- a) movimentos peristálticos
- b) movimentos voluntários
- c) músculos abdominais
- d) músculos mastigatórios

9. São glândulas anexas ao tubo digestório

- a) o fígado e a hipófise
- b) a faringe e a vesícula biliar
- c) a hipófise e a tireóide
- d) as glândulas salivares, o pâncreas e o fígado

10. Esfíncter é o nome que recebe

- a) a superfície interna do intestino delgado
- b) cada um dos vasos sanguíneos presentes no estômago
- c) a estrutura que permite controlar a eliminação das fezes pelo ânus
- d) a parte final do tubo digestório