

Versão Online ISBN 978-85-8015-080-3
Cadernos PDE

VOLUME I

OS DESAFIOS DA ESCOLA PÚBLICA PARANAENSE
NA PERSPECTIVA DO PROFESSOR PDE
Artigos

2014

ATIVIDADES PRÁTICAS NA APRENDIZAGEM DA MORFOFISIOLOGIA DO SISTEMA DIGESTÓRIO

Autora: Priscila Corrêa Roos¹

Orientadora: Celia Regina Ambiel da Silva²

Resumo

Este artigo apresenta o resultado de aprendizagem de um projeto de ensino que consistiu na utilização de atividades experimentais para a compreensão da morfofisiologia do sistema digestório, desenvolvido com os alunos do 3º ano do Ensino Médio, turma A, na disciplina de Biologia, do Colégio Estadual Presidente Afonso Camargo EFMP, da cidade de Loanda-PR. O objetivo deste projeto foi analisar a contribuição de atividades experimentais para a compreensão da morfofisiologia do sistema digestório. Foram aplicadas diferentes metodologias como: questionário de sondagem dos conhecimentos prévios dos alunos em relação ao sistema digestório; explanação do sistema digestório pelo docente; preparo de pizzas em forma de células; atividades experimentais no Laboratório de Biologia; atividades on-line no Laboratório de Informática; pesquisas científicas sobre as principais doenças do sistema digestório; palestra sobre nutrição; café da manhã saudável; visita ao Museu Dinâmico Interdisciplinar da UEM (MUDI) e a FACINOR com ênfase no tema; apresentação dos seminários à comunidade escolar sobre a morfofisiologia do sistema digestório e as doenças mais comuns a ele relacionadas, reaplicação do questionário de sondagem dos conhecimentos e análise da evolução dos conhecimentos dos alunos. Em todas as atividades os discentes apresentaram uma excelente participação e um grande interesse. Analisando o conhecimento prévio dos alunos (obtido por meio da sondagem inicial) com o conhecimento final (obtido por meio do mesmo questionário aplicado ao final do projeto) foi possível concluir que as atividades ofereceram subsídios para o entendimento do conteúdo proposto, bem como, a integração destes conhecimentos com as orientações para a vida como prática social.

Palavras-chave: morfofisiologia do sistema digestório; gastroenteropatias; atividades práticas em sistema digestório; educação em saúde

¹Graduada em Ciências pela Faculdade Estadual de Educação, Ciências e Letras de Paranaíba – PAFIPA; habilitação em Biologia pela Universidade Paranaense – UNIPAR; Pós-Graduada em Biologia: Bases Morfológicas e Fisiológicas da Integração do Organismo com o Meio Ambiente pela Universidade Estadual de Maringá- UEM; Pós-Graduada em Educação Ambiental pela Faculdade de Educação São Bráz e professora efetiva da Rede Estadual de Ensino do Estado do Paraná.

²Profa. Dra. de Fisiologia Humana – Departamento de Ciências Fisiológicas, Universidade Estadual de Maringá-PR.

Introdução

Considerando o trabalho docente por mim realizado nas turmas de terceiro ano do ensino médio, foi possível constatar a curiosidade e a afeição dos alunos em relação ao corpo humano, especificamente aos seus sistemas de órgãos. E, dentre estes, destaca-se o sistema digestório.

Dialogando com os alunos, percebeu-se o interesse e a ansiedade dos mesmos em estudar, com materiais concretos, ou seja, por meio de atividades experimentais, a morfofisiologia do sistema digestório.

Adicionalmente, é socialmente essencial que os alunos tenham um conhecimento básico sobre as principais doenças que afligem o sistema digestório. E, preferencialmente, que essa aquisição do conhecimento se faça por meio de atividades reais e peculiares que assistem este aprendizado.

Diante das proposições já evidenciadas, fez-se primeiramente necessário aprofundar os conhecimentos da morfofisiologia do Sistema Digestório, oferecendo, assim, subsídios para as estratégias práticas necessárias para a construção do saber.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA:

Na interpretação de Santos (2011), os “conhecimentos científicos contribuem para a compreensão do mundo e suas transformações, situando o homem como indivíduo participativo e integrante do universo, a partir de análises críticas, dentro da sociedade e das questões pertinentes ao mundo científico”.

Nesse contexto, Saviani (1989) aponta que o professor deve garantir que o conhecimento seja adquirido, mesmo contra a vontade da criança, para que ela tenha uma chance de participar na sociedade. Para a construção desse conhecimento científico, o professor pode organizar o processo de ensino aprendizagem com ações didáticas, auxiliadas por diferentes recursos pedagógicos (SANTOS, 2011). Marandino; Selles; Ferreira (2009) enfatizam ainda que é essencial o desenvolvimento de atividades práticas que promovam a participação dos alunos, aumentando o aprendizado e possibilitando experiências que auxiliam nos conhecimentos escolares de biologia.

Conforme as Diretrizes Curriculares da Educação Básica para o ensino da Biologia da Secretaria do Estado da Educação do Paraná (PARANÁ, 2008),

as diversas metodologias utilizadas para o aprendizado, necessitam apoiar-se num processo pedagógico pautado em cinco partes: a) a *prática social* para perceber e denotar, a partir do senso comum, sobre o conteúdo; b) a *problematização* para apontar questões a serem resolvidas pela prática social; c) apresentação de conteúdos sistematizados como *instrumentalização* aos alunos para superarem a condição de exploração em que vivem; d) a *catarse* como fase de aproximação do conhecimento adquirido e a problematização; e) o *retorno à prática social* com a assimilação do saber científico para a construção de uma sociedade mais igualitária.

Ao retornar às metodologias, Santos (2011) apresenta que é necessária a adoção de vários recursos pedagógicos para a apropriação do conhecimento científico, essa variedade de atividades pode fascinar e cativar a atenção dos alunos, mas, para isso, é imprescindível uma fundamentação teórica que subsidie a prática docente.

As atividades práticas podem ser classificadas como:

Demonstrações práticas:

Atividades realizadas pelo professor, às quais o aluno assiste sem poder intervir. Proporciona ao estudante maior contato com fenômenos já conhecidos, mesmo que ele não tenha se dado conta deles. Possibilita também o contato com coisas novas - equipamentos, instrumentos e até fenômenos.

Experimentos ilustrativos:

Atividade que o aluno pode realizar e que cumprem as mesmas finalidades das demonstrações práticas.

Experimentos descritivos:

Atividades que o aluno realiza e que não são, obrigatoriamente, dirigidas o tempo todo pelo professor. Nelas o aluno tem contato direto com coisas ou fenômenos que precisa apurar, sejam ou não comuns no seu dia-a-dia. Aproximam-se das atividades investigativas, porém não implicam a realização de testes de hipóteses.

Experimentos investigativos:

Atividades práticas que exigem grande atividade do aluno durante sua execução. Diferem das outras por envolver obrigatoriamente discussão de ideias, elaboração de hipóteses explicativas e experimentos para testá-las. Possibilitam ao aluno percorrer um ciclo investigativo, sem, contudo trabalhar nas áreas de fronteira do conhecimento, como fazem os cientistas.

(CAMPOS; NIGRO, 1999, p.151).

É importante ressaltar que “pensar em experimentação no ambiente escolar é pensar na natureza do conhecimento científico... oportunizar aos estudantes, durante seu processo de formação, o ensino teórico associado ao ensino prático é considerar as dimensões do conhecimento científico” (SANTOS, 2011).

Em relação às atividades práticas, salienta Ronqui; Souza; Freitas:

As aulas práticas podem funcionar como um contraponto das aulas teóricas, como um poderoso catalisador no processo de aquisição de novos conhecimentos, pois a vivência de uma certa experiência facilita a fixação do conteúdo a ela relacionado, descartando-se a idéia de que as atividades experimentais devem servir somente para a ilustração da teoria. (RONQUI; SOUZA; FREITAS, 2011, p. 6).

Colaborando com o processo ensino-aprendizagem, as aulas no laboratório de Ciências proporcionam um grande dinamismo, podendo os educandos tirar suas dúvidas e aguçar a curiosidade perante as experiências científicas. As aulas práticas de laboratório “são fundamentais para a interação entre alunos, concretizando, na prática, as teorias do conhecimento, atuando na construção e reconstrução dos conhecimentos científicos” (SANTOS, 2011).

Para reforçar a contribuição dos trabalhos pedagógicos e didáticos, tem-se utilizado as novas tecnologias que, de acordo com Perrenoud (2000) apud Gianoto (2008), permitem que sejam criadas situações de aprendizagens ricas, complexas e diversificadas.

Nesse contexto, alerta Gasparin (2005), o uso do computador para auxiliar o aprendizado está sendo muito difundido ultimamente, pois ele já faz parte do dia a dia do aluno. Porém, deve ser usado de forma adequada, com atividades escolhidas, planejadas e usadas, sempre almejando os objetivos previstos, de modo que a aprendizagem significativa aconteça.

É importante ressaltar que as exposições em museus são boas estratégias de atividades educativas. De acordo com Marandino (2010) os visitantes têm acesso às informações teóricas, procedimentais e processuais da Ciência, com isso, adquirem subsídios sobre as controvérsias que caracterizam a produção do conhecimento científico.

Adicionalmente, destaca Farias (2009) apud Althaus (2011), outra prática de grande valia para o ensino-aprendizagem são os seminários, que se refere à “capacidade de pesquisa, análise, de interpretação e de síntese dos alunos, por meio tanto do exercício da oralidade quanto da sistematização escrita de sua reflexão [...] fortalece e amplia as formas de interação do aluno com o saber, com seus colegas e com o professor”.

Na visão de Kauser (2012) apud Maurel; Bertacchini (2008), outra metodologia que auxilia a compreensão do sistema digestório são os modelos de peças anatômicas.

Acreditamos que modelos tridimensionais reais (3DR), como bonecos anatômicos e protótipos, por permitirem a percepção direta multi-sensorial de símbolos aliada à sua possibilidade de utilização colaborativa e interativa (MAUREL; BERTACCHINI, 2008), podem ser aliados importantes na compreensão, sobretudo, da anatomia do sistema digestório.

Em relação ao conhecimento científico sobre o sistema digestório apontado nas Diretrizes Curriculares da Educação Básica do Paraná para o ensino de Biologia, (PARANÁ, 2008) é “necessário considerar o aprofundamento, a especialização e o conhecimento objetivo dos seus mecanismos biológicos.”

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 Júnior; Sasson; Caldini Júnior (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 Silverthon (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 gastrointestinal 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 as glândulas salivares (parótidas, submandibulares e sublinguais) e as porções exócrinas do pâncreas e do fígado (SILVA JÚNIOR; SASSON; CALDINI JUNIOR, 2010).

De acordo com Gibney; Macdonald; Roche (2006), a primeira parte do trato gastrintestinal, a boca, é delimitada pelos lábios, fauces (garganta), bochechas, palato e assoalho muscular. Na boca 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).

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).

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)

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).

Conforme relata Gibney; Macdonald; Roche (2006), no estômago é observada a motilidade gástrica — contrações da musculatura lisa — onde os alimentos são fragmentados em partículas menores e misturados com o suco gástrico (uma solução clara e ácida de pH1,5 a 2,0). Além disso, a motilidade gástrica, por meio de ondas peristálticas, também esvazia o conteúdo gástrico

para o duodeno, primeira porção do intestino delgado. Tal esvaziamento é finamente controlado por mecanismos neurais e hormonais.

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 são: ácido clorídrico, pepsinogênio, fator intrínseco e muco (GIBNEY, MACDONALD; ROCHE, 2006).

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 (MANHÃES-DE-CASTRO; MARINHO, 2011).

Por outro lado, salientam os autores acima citados, o muco secretado pelas células superficiais das glândulas gástricas retém o bicarbonato (HCO_3^-), formando uma barreira mucosa gástrica que protege a superfície interna do estômago contra o ácido clorídrico e a pepsina.

O fator intrínseco, por sua vez, é uma proteína secretada no estômago que é necessária para a absorção da vitamina B₁₂ no intestino delgado e para a proteção contra as enzimas do sistema digestório (FURLAN; GAZOLA, 2007).

Com relação às patologias que acometem o estômago, a gastrite é merecedora de destaque. De acordo com o dicionário etimológico e circunstanciado de biologia (SOARES, 2005), a gastrite é apresentada como:

Inflamação aguda ou crônica da mucosa do estômago, conseqüente 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.

Guyton e Hall (2011) relatam que, 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 conseqüência, os sucos digestivos fortemente ácidos do estômago conseguem

digerir as células epiteliais e, nos casos mais extremos, podem atingir os tecidos subjacentes, causando assim a úlcera péptica. As úlceras pépticas 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 gastrointestinal ou até extravasamento do conteúdo luminal na cavidade abdominal (WIDMAIER; RAFF; STRANG, 2013).

A úlcera péptica geralmente é causada pelo desequilíbrio entre a secreção do suco gástrico e a diminuição da barreira protetora gastroduodenal. Os fatores que podem contribuir para a formação de úlceras na visão de Widmaier; Raff; Strang (2013) 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 (GUYTON; HALL, 2011).

Outro distúrbio do gastrointestinal é o vômito, considerado como uma proteção contra o material tóxico presente no gastrointestinal antes de ser absorvido. Consiste em um ato reflexo, objetivando a 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. Tal reflexo pode ser desencadeado 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 sua mistura 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).

Conforme descrevem 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. 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).

Levando em consideração o processo digestório no intestino delgado, 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). Adicionalmente, a mucosa intestinal possui milhares de pequenas glândulas que liberam o suco intestinal ou suco entérico, uma secreção com diversas enzimas (AMABIS; MARTHO, 2004).

Conforme descrevem Amabis; Martho (2004), 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.

Guyton; Hall (2011) consideram o consumo de álcool a causa mais comum de pancreatite, inflamação pancreática; a segunda mais frequente 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 a morte do paciente em pouco tempo.

Outra secreção liberada no duodeno, a bile, uma secreção esverdeada muito importante para a 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, desta forma, aumenta a área superficial das gorduras e facilita a ação das enzimas pancreáticas (MANHÃES-DE-CASTRO; MARINHO, 2011).

Na vesícula biliar pode apresentar os chamados cálculos biliares que são formados pela cristalização do colesterol na bile. Se um cálculo biliar for pequeno 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).

A tabela a seguir, proposta 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 Renina	Ácido Ácido	Proteínas Caseína solúvel	Peptonas Caseína solúvel
Suco pancreático	Quimiotripsina Tripsina Amilopsina RNase DNase Lipase	Alcalino Alcalino Alcalino Alcalino Alcalino Alcalino	Proteínas e peptonas Proteínas e peptonas Polissacarídeos RNA DNA Lipídios	Oligopeptídeos Oligopeptídeos Maltose e glicose Nucleotídeos Nucleotídeos Ácidos graxos e glicerol
Suco entérico	Carboxipeptidase Aminopeptidase Dipeptidase	Alcalino Alcalino Alcalino	Oligopeptídeos Oligopeptídeos Dipeptídeos	Aminoácidos Aminoácidos 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 final, dá início 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, os nutrientes não são absorvidos adequadamente pelo intestino delgado, várias doenças denominadas genericamente de espru podem reduzir a capacidade de absorção da mucosa intestinal (GUYTON; HALL, 2011).

Guyton; Hall (2011) ainda apresentam a enteropatia por *glúten* como um tipo de espru resultante dos efeitos tóxicos do *glúten*.

O *glúten* é apresentado 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 intestinal. 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 resultar em 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).

Aproximadamente nove horas após 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 (AMABIS; MARTHO, 2004).

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, por sua vez, 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 e, de acordo com Guyton; Hall (2011) podem aí chegar de três formas: “(1) ar deglutido, (2) dos gases liberados como resultados da ação bacteriana e (3) por difusão de gases do sangue para o trato gastrintestinal”. Alguns alimentos promovem um aumento desses gases, dentre eles pode-se citar: feijão, cebola, repolho, couve-flor, milho e vinagre.

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, caso o momento seja apropriado (SILVERTHON, 2010).

Outro distúrbio do sistema digestório consiste na constipação que consiste na 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 dura e seca, devido à alta absorção de água tornando, muitas vezes, difícil e dolorosa a defecação (WIDMAIER; RAFF; STRANG, 2013). Os autores enfatizam que 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.

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

A cólera é outra gravíssima enterite causada pela bactéria *Vibrio cholerae*. É caracterizada por vômitos biliosos, descarga de bile nas fezes, diarreia intensa, dores abdominais, desidratação e prostração progressiva, podendo levar à morte (WIDMAIER; RAFF; STRANG, 2013, SOARES, 2005). Conforme descrevem 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 dos pacientes sucumbem.”

Para evitar essas e outras doenças do trato gastrointestinal uma alimentação saudável é imprescindível. Conforme o site do ABC da Alimentação Saudável (<http://www.abcdasaude.com.br/nutricao/abc-da-alimentacao-saudavel>), 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”. Adicionalmente, a associação de uma alimentação equilibrada ao consumo de água e atividades físicas frequentes, contribui para o aumento da imunidade, peso ideal, prevenção de doenças e melhor qualidade de vida.

Após essas reflexões, é possível constatar que, o aprofundamento, a especialização e o conhecimento objetivo 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, justificam o objetivo deste trabalho, que foi analisar a contribuição de atividades experimentais para a compreensão da morfofisiologia do sistema digestório.

Desenvolvimento

Para a realização do projeto foram organizadas 14 atividades para que os alunos obtivessem o conhecimento científico relacionado ao sistema digestório. Estas atividades foram desenvolvidas com alunos matriculados no 3º ano do Ensino Médio, período matutino, do Colégio Estadual Presidente Afonso Camargo EFMP, de Loanda – PR.

Inicialmente, foram apresentados aos alunos os objetivos e as estratégias de ação do Projeto ATIVIDADES PRÁTICAS NA APRENDIZAGEM DA MORFOFISIOLOGIA DO SISTEMA DIGESTÓRIO. Após a apresentação, aplicou-se a primeira atividade: um questionário de sondagem de conhecimentos prévios dos alunos, contendo 20 questões sobre o Sistema Digestório (anexo I). A média de acertos do questionário foi de 23%.

Na segunda atividade, a professora explanou sobre a morfofisiologia do sistema digestório e seus principais distúrbios, utilizando para isso vídeos, slides e peças anatômicas do torso. Os alunos interagiram com indagações sobre as diferentes estruturas que compõem o sistema digestório, suas funções e as principais doenças que afligem o trato gastrointestinal.

A próxima atividade com os alunos foi desenvolvida por meio da distribuição de figuras do sistema digestório (anexo II) extraídas do livro de Miranda Neto et al. (2008), onde os educandos foram convidados a pintarem os órgãos de acordo com as legendas propostas pelo docente. Todos os alunos concluíram com êxito esta atividade, porém tiveram que terminar em casa por não haver tempo hábil.

A quarta atividade consistiu na divisão da turma em seis grupos para, assim, ser possível realizar a distribuição dos temas para a apresentação de seminários (atividade 11). Os temas dos seminários foram os seguintes: 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 foi feito o sorteio dos temas. Em seguida, foram distribuídos textos extraídos do livro Miranda Neto et. al. (2008) (páginas 44 à 50); o texto entregue para cada equipe correspondia ao tema o seminário da mesma. Após a leitura, foi solicitado para cada equipe responder as seguintes questões: Qual a localização das estruturas anatômicas

apresentadas? Quais as funções das mesmas? Quais doenças afligem os referidos órgãos? Comente uma curiosidade sobre as estruturas anatômicas apresentadas. As equipes responderam com facilidade as questões propostas, embora tenham relatado um pouco para iniciar as leituras.

Para a realização da quinta atividade, os alunos fizeram uso dos computadores do laboratório de informática. Cada grupo (organizado na atividade 4) realizou uma pesquisa científica em sites propostos pelo docente sobre a morfofisiologia e curiosidades do sistema digestório e as principais gastroenteropatias de cada estrutura anatômica pertencente ao tema do grupo. A maioria dos alunos anotou os principais tópicos em seus cadernos para estudo e apresentação dos seminários.

Na sexta atividade, os discentes foram 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/. Também foram orientados para: elaborar um texto sobre como ocorre o processo de digestão dos alimentos; indicar as estruturas anatômicas do Sistema Digestório, selecionar corretamente as funções propostas para cada estrutura anatômica do sistema digestório, associar os nomes dos dentes, resolver a cruzadinha e selecionar as alternativas corretas relacionadas ao Sistema Digestório. Foi muito empolgante essa atividade, pois todos os alunos participaram assiduamente e nas dúvidas pesquisavam em sites orientados pela docente.

A atividade seguinte ocorreu no Laboratório de Biologia, na qual foram realizadas atividades experimentais baseadas 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>

Estas experiências abordaram: ação enzimática, diferenciação de ácidos e bases, acidez do suco gástrico, quebra de proteínas, detergente e bile, análise de células do sistema digestório ao microscópio e ação do ácido

clorídrico sobre a carne (tecido muscular). Os alunos foram orientados previamente pela docente para trazerem os materiais necessários das experiências. Durante os experimentos houve muita atenção e participação, pois estavam ansiosos e curiosos pelos resultados.

Para atividade oito foi necessária uma prévia orientação da docente no preparo de pizzas em forma de células. Cada grupo (organizado na atividade 4) preparou uma pizza em forma de célula, que foi utilizada na explanação do docente. Com auxílio das peças anatômicas do torso e da pizza, o docente explicou 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 síntese de energia. Após as explicações, as pizzas foram assadas e consumidas pelos alunos.

A nona atividade foi uma visita à Faculdade Intermunicipal do Noroeste do Paraná – FACINOR. Com o apoio dos estagiários do curso de Educação Física e com o auxílio de slides e o cadáver humano foi feita uma explanação da morfofisiologia do sistema digestório e de algumas gastroenteropatias. Alguns alunos tocaram no cadáver e manusearam os órgãos humanos, outros apenas observaram, foi uma experiência incrível, todos voltaram muito animados.

Na décima atividade a nutricionista Lílian Zameck Marini coordenou uma roda de conversa com os alunos sobre o tema “Alimentação Saudável”. Em seguida, foi compartilhado um café da manhã saudável, com alimentos selecionados e trazidos pelos próprios alunos. Com esta conversa, os alunos puderam: diferenciar os principais nutrientes necessários ao organismo e refletir sobre a importância de uma alimentação adequada. Os alunos trouxeram muitas frutas, pães e bolachas integrais, grãos, iogurte natural, queijo branco, sucos, peito de peru, margarina light e outros alimentos. Participaram desse café: representante do núcleo, direção, professores e funcionários. Foi um momento de confraternização muito bom.

A décima primeira atividade consistiu em uma visita ao Museu Dinâmico Interdisciplinar (MUDI) da Universidade Estadual de Maringá – UEM, onde foi dada ênfase no segundo cérebro (sistema entérico). Ao término da visita, requisitou-se aos alunos um relatório avaliativo dos conhecimentos científicos adquiridos sobre o Sistema Digestório e os mecanismos biológicos interligados

a esse sistema. A visita ao museu foi fascinante, os alunos ficaram encantados, principalmente com os laboratórios de anatomia e física.

Na décima segunda atividade os grupos organizados na atividade 4 apresentaram seus respectivos seminários sobre a morfofisiologia do Sistema Digestório, as gastroenteropatias e curiosidades sobre as estruturas anatômicas propostas para cada grupo. Para a apresentação foram utilizados: data show, slides, vídeos, microscópios, lâminas de estruturas do sistema digestório, peças anatômicas do torso e cartazes. A maioria dos alunos falou com propriedade sobre o conteúdo do seu seminário, porém alguns tiveram dificuldades e foram orientados pela docente na reformulação das falas.

Para consolidar o aprendizado, na décima terceira atividade os grupos apresentaram os mesmos seminários à comunidade escolar nos períodos matutino, vespertino e noturno. Os grupos contaram com o auxílio de órgãos do sistema digestório de bovinos doados pelo frigorífico da região, peças anatômicas humanas cedidas pela UEM, peças anatômicas do torso, vídeos, slides e lâminas de células do sistema digestório para observação ao microscópio. Os alunos se envolveram e participaram assiduamente nos três períodos, apesar de estarem exaustos ao final da noite, foi muito gratificante essas apresentações.

Todos os alunos, professores e funcionários do colégio presentes nesse dia assistiram as apresentações. Cada professor acompanhou sua turma na apresentação e estavam muito ansiosos para ver os órgãos humanos e de bovinos.

Para finalizar o projeto, na décima quarta atividade, foi 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. Obteve-se nesse questionário uma média de 83% de acertos.

Conclusão

As atividades criaram oportunidades aos alunos para um aprendizado significativo, com metodologia dinâmica com a contribuição de atividades experimentais para a compreensão da morfofisiologia do Sistema digestório.

O interesse dos alunos e a necessidade de propor atividades cognitivas palpáveis foram estimulantes para o desenvolvimento e conclusão do projeto. Na atualidade, é de extrema importância saber selecionar os conteúdos, conforme a necessidade dos alunos e da sociedade, pois Teixeira (2015) cita "A verdadeira nova escola será então o retrato mais lúcido, da sociedade a qual vai servir...". Estes motivos poderão contribuir para chamar a atenção da comunidade escolar para o problema em questão, como por exemplo, as doenças gastrointestinais, a desnutrição e os hábitos alimentares.

Analisando os resultados dos questionários (23% de acertos na primeira aplicação e 83% de acertos na aplicação final), a participação e o envolvimento da turma, é possível concluir que o projeto concedeu aos alunos um aprofundamento, especialização e conhecimento objetivo do sistema digestório. O projeto, com uma concepção metodológica especial, permitiu uma melhor compreensão da morfofisiologia do trato gastrintestinal, pois usou de atividades experimentais e diferentes técnicas e recursos. Adicionalmente, o método utilizado oferece subsídios para o entendimento da interação dos elementos constituintes do sistema digestório, seus mecanismos de funcionamento e a relação destes conhecimentos para a vida como prática social.

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.

CURI, R.; ARAÚJO FILHO, J. P. **Fisiologia básica**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2011. p. 591 – 660.

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.

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.

SICHERI, 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.

TEIXEIRA, Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos "**padrões brasileiros de educação (escola) e cultura**"; vol. XXII; nº 55; 2015; p. 6

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.

assinatura do proponente

assinatura do orientador

Anexo I

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.

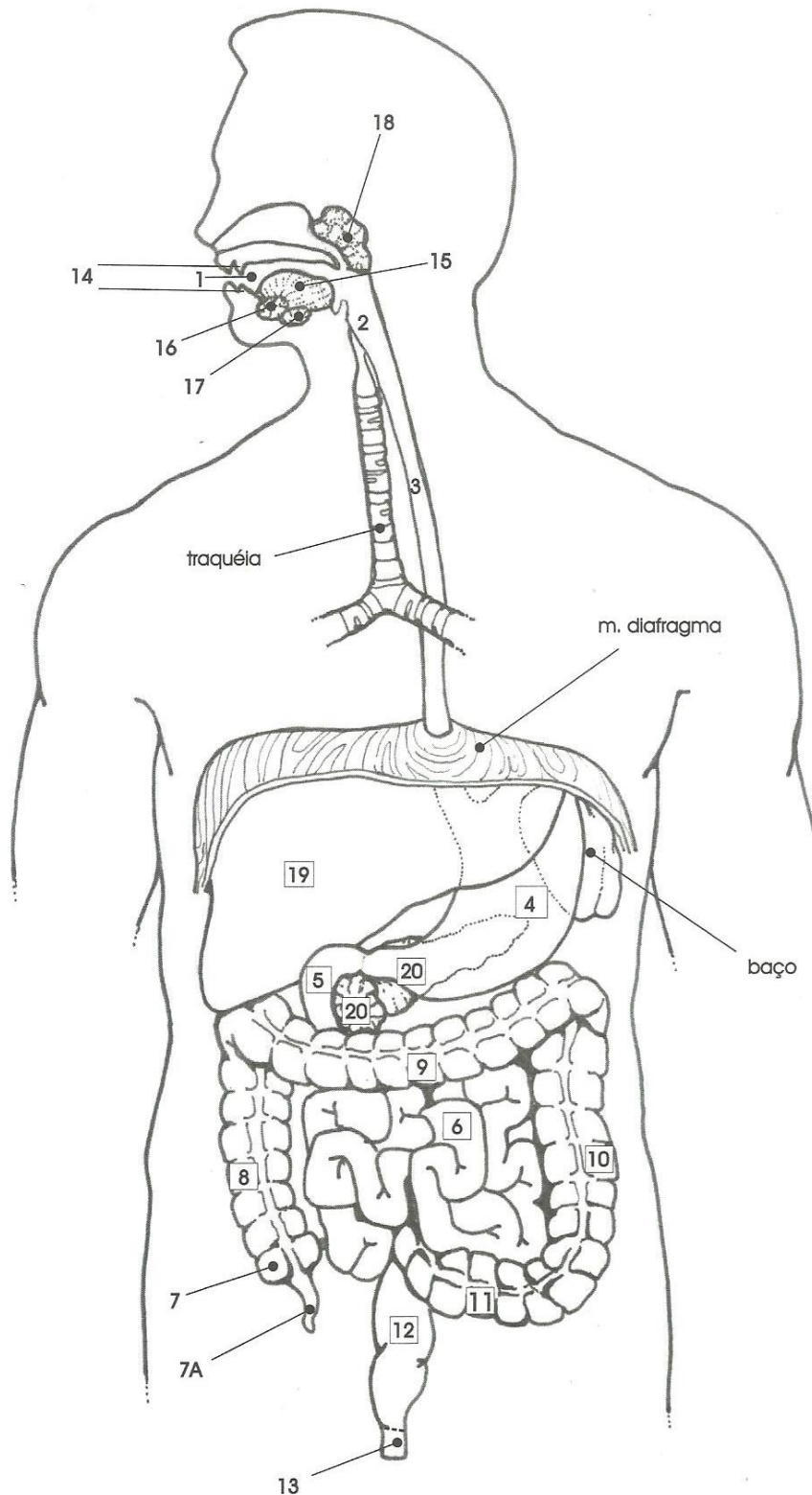
II. A ingestão de proteínas é importante, pois elas serão degradadas em aminoácidos, usados como fonte na síntese das proteínas codificadas pelo organismo.

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 nucleicos 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.



ESQUEMA GERAL DO SISTEMA DIGESTÓRIO

- 1 - Boca
- 2 - Faringe
- 3 - Esôfago
- 4 - Estômago

- Intestino delgado:
- 5 - Duodeno
- 6 - Jejunó-íleo

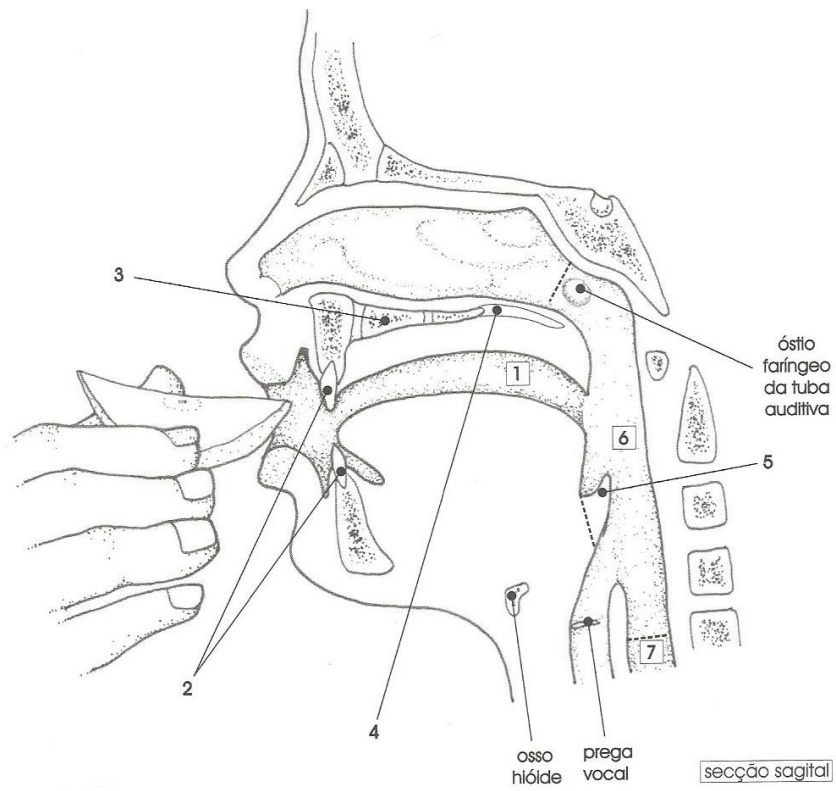
- Intestino grosso:
- 7 - Ceco
- 7A - Apêndice vermiforme
- 8 - Colo ascendente
- 9 - Colo transverso
- 10 - Colo descendente
- 11 - Colo sigmóide
- 12 - Reto
- 13 - Canal anal

- Orgãos acessórios:
- 14 - Dentes
- 15 - Língua

- Glândulas anexas:
- 16 - Sublingual
- 17 - Submandibular
- 18 - Parótida
- 19 - Fígado
- 20 - Pâncreas

Figura nº 1: Sistema Digestório

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 nº 2: Boca

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

- ESTÔMAGO**
- 1 - Fundo gástrico
 - 2 - Corpo gástrico
 - 3 - Parte pilórica
 - 4 - Músculo esfíncter do piloro
 - 5 - Túnica serosa
 - 6 - Camada longitudinal
 - 7 - Camada circular
 - 8 - Fibras oblíquas
 - 9 - Túnica mucosa

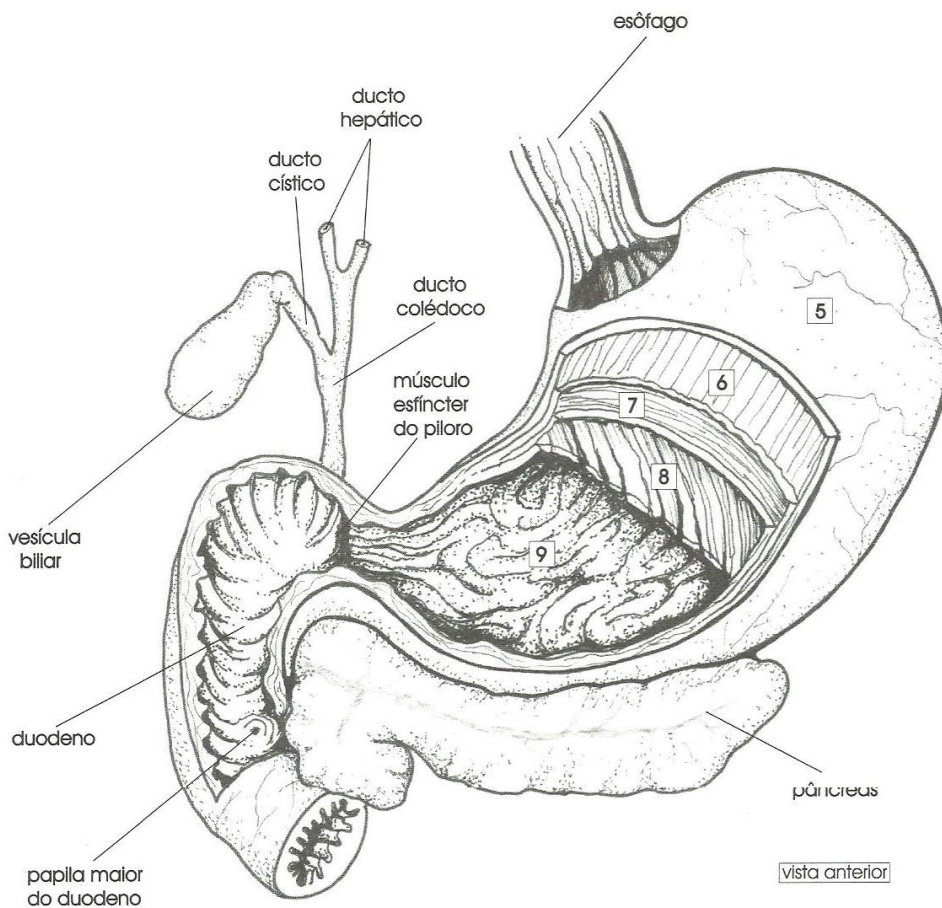
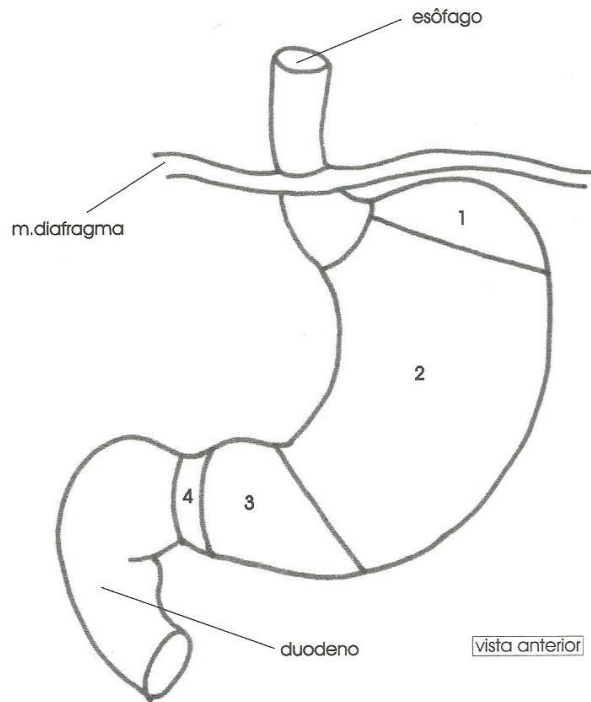
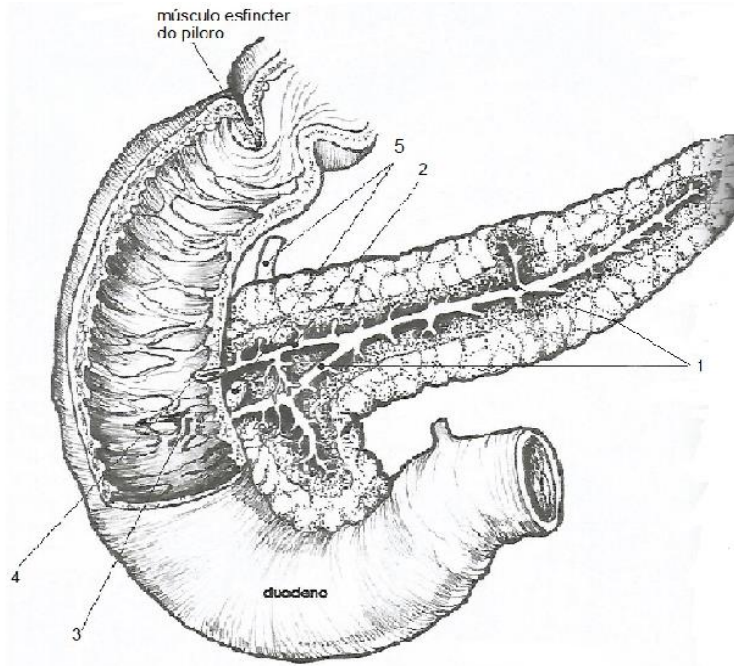


Figura nº 3: Partes do estômago humano

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 nº 4: 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

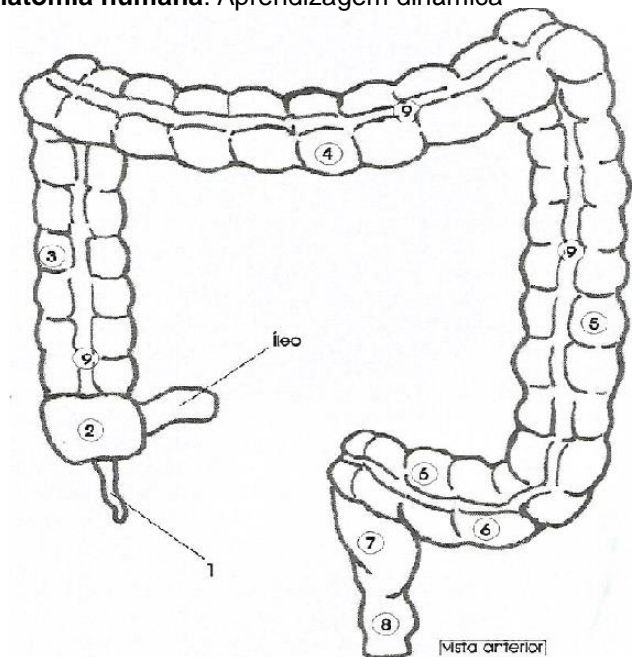


Figura nº 5: Intestino Grosso

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