

SENSE COMUM X CONHECIMENTO CIENTÍFICO: AS CONCEPÇÕES DE ALUNOS DA EDUCAÇÃO BÁSICA SOBRE O SISTEMA DIGESTÓRIO

Rosane Aparecida Ribeiro*, Maria Lúcia Bonfleur**, Lourdes Aparecida Della Justina***, Sandra Lucinei Balbo[✉]****

Ribeiro RA, Bonfleur ML, Della Justina LA, Balbo SL. Senso comum x conhecimento científico: as concepções de alunos da educação básica sobre o sistema digestório. Arq. Mudi. 2006;10(1):28-35.

RESUMO. Este trabalho teve como objetivo principal verificar se no âmbito escolar, os alunos da educação básica emitem concepções acerca do sistema digestório associadas ao senso comum e/ou ao conhecimento científico. Um questionário, contendo nove perguntas abertas sobre o sistema digestório, foi aplicado a 40 alunos do Ensino Médio e 40 alunos do ensino Fundamental de um colégio público de Cascavel-PR. As respostas foram analisadas quanti-qualitativamente para cada nível de ensino. Posteriormente, as concepções verificadas no ensino Fundamental e Médio foram comparadas. Na análise dos resultados, observou-se a presença de conceitos isolados, fragmentados e restritos sobre a morfofisiologia do sistema digestório. Na esquematização do sistema digestório, realizada pelos alunos, foram verificados erros relacionados à localização e denominação das estruturas que compõem o trato gastrointestinal, sendo que os desenhos apresentaram predominantemente componentes estruturais e ausência de comportamento e mecanismos digestivos. A estrutura anatômica esquematizada teve influência dos modelos de ensino onde há basicamente imagens planas, com prevalência de características estruturais do sistema digestório, sobre a dinâmica e processos. Conclui-se que na amostra pesquisada, há prevalência de conceitos do senso comum sobre o conhecimento científico em relação ao sistema digestório.

PALAVRAS-CHAVE: senso comum; conhecimento científico; sistema digestório.

Ribeiro RA, Bonfleur ML, Della Justina LA, Balbo SL. Common sense versus scientific knowledge: the concepts of fundamental school students on the digestive system. Arq Mudi. 2006;10(1):28-35.

ABSTRACT. This work had the major purpose of verifying whether the fundamental school students have concepts on the digestive system stemming from common sense and/or scientific knowledge. A questionnaire of nine open questions on the digestive system was applied to 40 students of the high school and another 40 from the fundamental school of a public school of Cascavel-PR. The answers were analyzed quantitatively and qualitatively for each school level. Next, the concepts of the two levels were compared. In the analysis of the results, it was observed the presence of isolated, fragmented and restricted concepts on the morphophysiology of the digestive system. In the schemes of the digestive system made by the students, errors were found concerning the location and naming of the structures composing the gastrointestinal tract, the drawings having predominately structural elements and lacking digestive behaviors and mechanisms. The anatomical structure had influence of teaching models of plane images, with prevalence of structural features of the digestive system over dynamics and processes. It is concluded that there is a prevalence of common-sense concepts over scientific knowledge in what concerns the digestive system.

KEY WORDS: common sense; scientific knowledge; digestive system.

INTRODUÇÃO

O conhecimento científico busca afirmações generalizadas, que possam ser aplicadas a diferentes

situações, tendo forte apego pelo abstrato e ao simbólico. Por outro lado, o conhecimento do cotidiano (senso comum), está fortemente ligado aos

Mestranda em Fisiologia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, rosaneribeirobio@yahoo.com.br; **Professora Mestre, mlbonfleur@hotmail.com.br; *Professora Mestre, Laboratório de Ensino em Ciências e Biologia da Universidade Estadual do Oeste do Paraná, UNIOESTE; ****Professora Doutora, Orientadora. [✉]Laboratório de Biofísica e Fisiologia humana, sala 03, Centro de Ciências Biológicas da UNIOESTE, Rua Universitária, nº 2069, Bairro Faculdade, Cascavel-PR.

contextos nos quais é produzido e se baseia no concreto e real (Bizzo, 2000).

O saber é construído pelo aluno. Portanto, é ele que, por uma razão ou outra, deve encontrar-se na situação de verificar suas concepções. Esta operação, não pode ser realizada em seu lugar, o professor poderá mediatizar o fornecimento das concepções adequadas, e levar o aluno a tomar consciência, por ele mesmo, da necessidade de operar revisões das suas idéias, permitindo que o aprendente tenha acesso a um nível de formulação mais adequado ou mais próximo ao saber científico. Portanto, é preciso abalar o edifício constituído pelos saberes familiares, porém contraditoriamente, é necessário apoiar-se sobre eles (Giordan, Vecchi, 1996).

A evolução das idéias dos estudantes em sala de aula não deve ser entendida como uma substituição de idéias alternativas por idéias científicas. No lugar de mudança conceitual o que existe é um desenvolvimento paralelo de idéias, ou seja, novas idéias adquiridas no processo de ensino e aprendizagem passam a conviver com as anteriores, sendo que cada uma delas pode ser empregada no contexto conveniente. O desenvolvimento paralelo de idéias resulta em explicações alternativas que podem ser empregadas no momento e situação adequados (Mortimer, 1995).

Vários trabalhos foram realizados sobre as concepções dos aprendentes, eles tratam de inferir um inventário de informações sobre as idéias dos alunos. Estes estudos permitem a análise das concepções dos educandos, e aplicação de didáticas possíveis para as ciências experimentais, como: química, física e biologia. Sendo que na biologia alguns exemplos dos diversos campos conceituais que as pesquisas em didática têm explorado de maneira sistemática, são: respiração, reprodução, fotossíntese (Astolfi, Develay, 1995).

O presente trabalho traz como objetivo a investigação das concepções dos alunos da rede básica de ensino sobre o sistema digestório, observando se no âmbito escolar, os alunos emitem concepções sobre o sistema digestório associadas ao senso comum e/ou ao conhecimento científico. Este tema foi escolhido por compor os programas de todos os níveis de ensino, e ser importante para a compreensão da constituição do organismo humano, dos processos nutricionais, e das inter-relações dos processos saúde/doença nele implicados, e também, por sua relevância para o conhecimento da existência de um fluxo de matéria e energia entre os seres vivos, e entre estes e o meio.

METODOLOGIA

A pesquisa foi realizada com 40 (quarenta) alunos que cursavam a oitava série do Ensino Fundamental, e 40 alunos da terceira série do Ensino Médio, escolhidos aleatoriamente, de um Colégio Estadual do município de Cascavel-PR. Foi usada uma abordagem de pesquisa quanti-qualitativa, empregando-se um questionário sobre o sistema digestório. Para Triviños (1987) a aplicação de testes constitui um recurso eficaz na determinação da validade de um instrumento testado. O questionário constou das seguintes perguntas abertas:

1. Para você, qual a função do Sistema Digestório?
2. Na boca, a quebra dos vários tipos de alimentos sólidos ocorre somente por meio da mastigação e trituração realizada pelos dentes? Explique.
3. Na sua opinião: existe uma estrutura ou órgão considerado mais importante no Sistema Digestório? Qual seria? Explique.
4. A alimentação diária é essencial para todos os indivíduos. Ela é necessária para nutrir todas as nossas células. Na sua opinião, como o alimento ingerido chega a todas as células?
5. Existe algum fator responsável pelo transporte do alimento no tubo digestório? Qual (is)? Explique.
6. Para você o que são as fezes? Do que são formadas? Existe alguma estrutura ou região do Sistema Digestório que seria responsável pela formação das fezes?
7. Quanto tempo é gasto, em média, para que ocorra o processo digestivo completo de uma refeição, partindo da sua ingestão até a eliminação dos resíduos?
8. As glândulas salivares pertencem ao Sistema Digestório e secretam a saliva. Na sua opinião: existe(m) outra(s) estrutura(s) no Sistema Digestório que secreta(m) substâncias importantes para a digestão? Caso você responda "sim", cite qual(is) substância(s) seria(m) e sua(s) função(ões) para o processo digestivo?
9. Imagine que você acabou de lanchar, esta refeição era composta por um pedaço de pão e um copo de suco. Represente por meio de desenho o percurso destes alimentos no Sistema Digestório, e indique o nome de cada estrutura que você desenhar.

Através da análise quanti-qualitativa das respostas do questionário buscou-se levantar as concepções dos estudantes acerca do sistema digestório, abordando aspectos tais como: função, noção de sistema, idéias de inter-relações do sistema digestório com demais órgãos e sistemas do organismo, dinâmica motora, idéia de tempo gasto para o processo digestivo, relações morfofisiológicas e esquematizações do sistema digestório. A tabulação e a análise dos dados de cada nível de ensino foram efetuadas separadamente e expressas em percentual, sequencialmente foi realizada uma comparação entre as concepções verificadas em ambos os níveis de ensino, a fim de verificar a permanência de concepções comuns no Ensino Fundamental no Médio e/ou surgimento de outras concepções.

RESULTADOS

Com referência à “função do Sistema Digestório” 35% dos alunos do Ensino Fundamental citaram somente a função de “digestão” dos alimentos, enquanto 7,5% mencionaram a função de “dissolver, diluir o alimento”. Em algumas respostas, foram mencionadas as funções de: armazenar, ingerir, receber o alimento, separar, fornecer energia, melhorar o funcionamento do organismo, triturar, outros. Como exemplo de resposta, pode se destacar: “É este sistema que faz a digestão dos alimentos, que transforma os alimentos em fezes e urina, deixando as proteínas e coisas boas para o corpo e eliminando o que é ruim”. No Ensino Médio para a mesma questão 72,5% dos alunos mencionaram uma única função, sendo a de “digestão dos alimentos”, e em duas respostas foi conferido, a este sistema, a função de “fornecimento de energia”. Poucas respostas apresentaram mais de uma função para o sistema digestório, como por exemplo, na resposta de um aluno: “digerir os alimentos, separar as vitaminas para o corpo e o que não servir jogar fora”.

Quando indagados sobre o “papel da boca e dentes na quebra dos vários tipos de alimentos sólidos ocorre somente por meio da mastigação e trituração”, no Ensino Fundamental, 27,5% dos alunos responderam que não existe, outra estrutura ou substância que auxilie no processo de digestão, além dos dentes. Respostas que afirmaram a existência de fatores que auxiliam na quebra, ou digestão dos alimentos, não explicaram de que forma a clivagem do alimento ingerido ocorria pelas substâncias ou estruturas citadas, como: poucas respostas disseram que “a saliva ajuda no processo de mastigação”; 12,5% dos alunos responderam somente “a língua e a saliva”; 20% responderam simplesmente “saliva”; e 10% “um ácido que há no

nosso organismo”. No Ensino Médio foi verificado que 62,5% dos alunos, citaram que a digestão dos alimentos sólidos (na boca), não ocorre somente por meio da mastigação e trituração realizada pelos dentes, e, ainda mencionaram que a saliva auxilia o processo de quebra do alimento nesta parte do trato gastrointestinal (TGI). Entretanto, muitos não justificaram o porquê, da saliva estar envolvida na degradação do alimento na boca. Apenas 5% das respostas, mencionaram a existência de uma enzima salivar, que age no processo de clivagem do alimento na boca.

Quando questionados sobre a “existência de uma estrutura ou órgão considerado mais importante no sistema digestório”, 27,5% dos alunos do Ensino Fundamental responderam que não há órgão mais importante no TGI. Todavia, em 47,5% das respostas, o estômago foi citado como o principal órgão. Em outras respostas, os alunos consideraram como mais importantes os seguintes órgãos: o intestino 5%, esôfago 5% e a boca 2,5%. No Ensino Médio, 40% das respostas não apontaram a existência de um órgão mais importante no sistema digestório. Porém, em 32,5% das respostas o estômago foi citado como o principal órgão do TGI, e dentre o restante dos alunos foram mencionados: intestino delgado, glândulas salivares, boca, fígado, esôfago, outros.

Ao responderem sobre “como o alimento ingerido chega a todas as células”, 52,5% dos alunos do Ensino Fundamental apontaram que este, chega a todas as células por meio do sangue. No Ensino Médio 82,5% das respostas se referiram à “corrente sanguínea” ou “por meio do sangue”, e 7,5% dos alunos disseram que o alimento ingerido chega a todas as células por meio das proteínas.

Com relação à questão sobre a “existência de um algum fator responsável pelo transporte do alimento no tubo digestório”, 20% dos alunos do Ensino Fundamental responderam que o fator responsável é a contração ou “movimento muscular”; 17,5% citaram a saliva; 12,5% mencionaram o esôfago; e entre outras respostas: 10% responderam que existe um fator mais não especificaram qual seria; “que o alimento vai sozinho”; que não existe um fator responsável; ou, que há um líquido feito pelo sistema digestório que estaria envolvido nesta função. Em apenas uma resposta foi citado o movimento peristáltico. No Ensino Médio, em 30% das respostas, o movimento peristáltico, foi citado como o fator envolvido no transporte do alimento ao longo do TGI. Este conhecimento científico também pode ser verificado indiretamente em 12,5% das respostas onde foram citadas “contração ou pressão muscular”. Nas

demais respostas, os fatores mencionados foram: saliva e sangue; somente saliva; faringe e laringe; e, o suco gástrico.

Quando indagados sobre “O que são fezes, do que são formadas, e se existe alguma estrutura ou região do TGI responsável pela formação destas”, 45% dos alunos do Ensino Fundamental responderam que as fezes são formadas de restos, resíduos de alimentos. Com relação à região do TGI onde são formadas, verificou-se que 25% responderam “intestinos”; 15% que não há órgão responsável pela formação das mesmas; e, 12,5% que são formadas no intestino grosso. Dentre as demais concepções registradas, em uma resposta foi citado que “as fezes são formadas por alimentos estragados”, e em outra resposta, que são “alimentos que restam no estômago, e que são formadas no Intestino Grosso”. Houve também respostas que mencionaram o estômago, como o local de formação das fezes. E outras respostas incluem: “alimentos que não servem mais, para nada”. No Ensino Médio 65% das respostas citaram que as fezes são restos, resíduos de alimentos. E quanto à complementação da mesma pergunta: respostas diferenciadas, desde as que mencionaram que não existe no TGI, estrutura ou região envolvida na formação das fezes, e, 25% mencionaram somente o intestino; 15% o intestino grosso; 12,5%, intestino delgado; 7,5% o estômago; e, 5% responderam que as fezes são formadas no intestino delgado e grosso.

Referente à questão que envolvia “o tempo médio gasto, para realização do processo digestivo completo, partindo da ingestão do alimento até a eliminação dos resíduos”, 20% dos alunos responderam “um dia”; 20% “uma hora”; 12,5% “depende do alimento ingerido”; 10% “duas horas”; 7,5% “três horas”; e 7,5% “quatro horas. Nas demais respostas foram mencionados: “trinta minutos”, “de três a quatro horas”, “de quatro a cinco horas”, e “oito horas”. Já no Ensino Médio, 25% dos alunos citaram “oito horas”; 20% “vinte e quatro horas”; 7,5% “depende do alimento”; 7,5% “doze horas”; 5% “seis horas”, e entre outras respostas foi mencionado: “setenta e duas horas”, “de seis a doze horas”, “de três a quatro horas”, e “duas horas”.

Quanto à “existência de outra(s) estrutura(s) no Sistema Digestório que secreta(m) substâncias importantes para a digestão e qual(is) substância(s) seria(m) e sua(s) função(ões) para o processo digestivo”, 22,5% dos alunos do Ensino Fundamental responderam que não existem outras substâncias formadas pelo TGI; 25% das respostas citaram somente o suco gástrico; 17,5% “um ácido que têm no estômago”; 7,5% “água no estômago”; e 7,5% responderam que existe outra substância

secretada no tubo digestório, porém não citaram qual era a secreção e qual a estrutura envolvida. No Ensino Médio, 22,5% dos alunos responderam que não existe outra estrutura que secreta substância importante

para o processo digestivo, e 42,5% responderam que há, e citaram o estômago e o suco gástrico. Houveram respostas variadas, e muitas demonstraram a concepção de que, ao longo do TGI existem glândulas que liberam substâncias, as quais, auxiliariam no processo digestivo. Entretanto, muitas das concepções registradas, foram equivocadas, em relação à substância e sua estrutura de armazenamento e síntese. Isto pode ser observado por meio das seguintes respostas: “a bile do pâncreas”; “suco gástrico do intestino grosso” e “suco gástrico do pâncreas”.

Foram constatadas diferentes esquematizações sobre o sistema digestório, quando os participantes da amostra fizeram uma representação do percurso, no sistema digestório, de um alimento sólido e um líquido ingerido, indicando o nome de cada estrutura desenhada. Alguns exemplos de desenhos do Ensino Fundamental estão expostos na Fig. 01, e do Ensino Médio na Fig.02. Com base na proposta de Giordan, Vecchi (1996), os esquemas não foram classificados de acordo com uma progressão crescente.

DISCUSSÃO

Em ambos os níveis escolares, verificou-se a presença de concepções restritas e fragmentadas. Demonstrando problemas de relação anatômica e fisiológica e de funções do sistema digestório. Segundo Souza et al. (2000), a compreensão fragmentada dos conceitos apresentada nas questões que exigem entendimento por meio de relações, sugere o predomínio da fragmentação nas abordagens educacionais.

Nas concepções que englobavam mais de uma função, foram constatados problemas com relação ao conhecimento morfofisiológico. No Ensino Fundamental, foram verificadas associações de atividades realizadas por outro sistema. Em ambos os níveis de ensino, observou-se concepções incorretas sobre o conceito de absorção e nutrição. Evidenciou-se, também, a existência da idéia do sistema digestório como constituído por estruturas que apenas estariam envolvidas no auxílio à digestão, ou mesmo que outras estruturas que não fazem parte deste sistema serviriam como trajeto para o alimento e direcionamento do mesmo ao TGI. Embora verificado no Ensino Médio, a citação da saliva envolvida no processo de quebra dos vários tipos de alimentos sólidos na cavidade oral, não foi

Ver comentários na discussão

Percentual de alunos

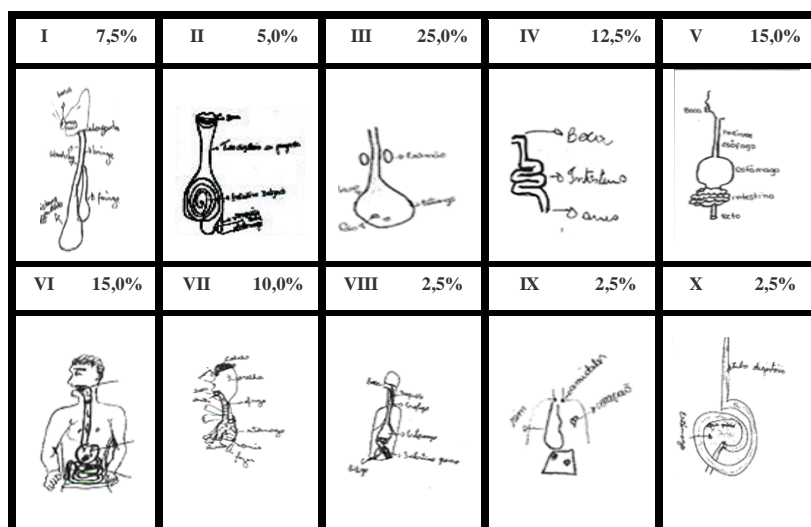


Figura 1. Esquemas do sistema digestório, realizados pelos alunos do Ensino Fundamental (n=40). O percentual de alunos, indicado adjacente à identificação de cada grupo de representação, refere-se às semelhanças de estruturas encontradas nos desenhos feitos pelos alunos.

Ver comentários na discussão

Percentual de alunos

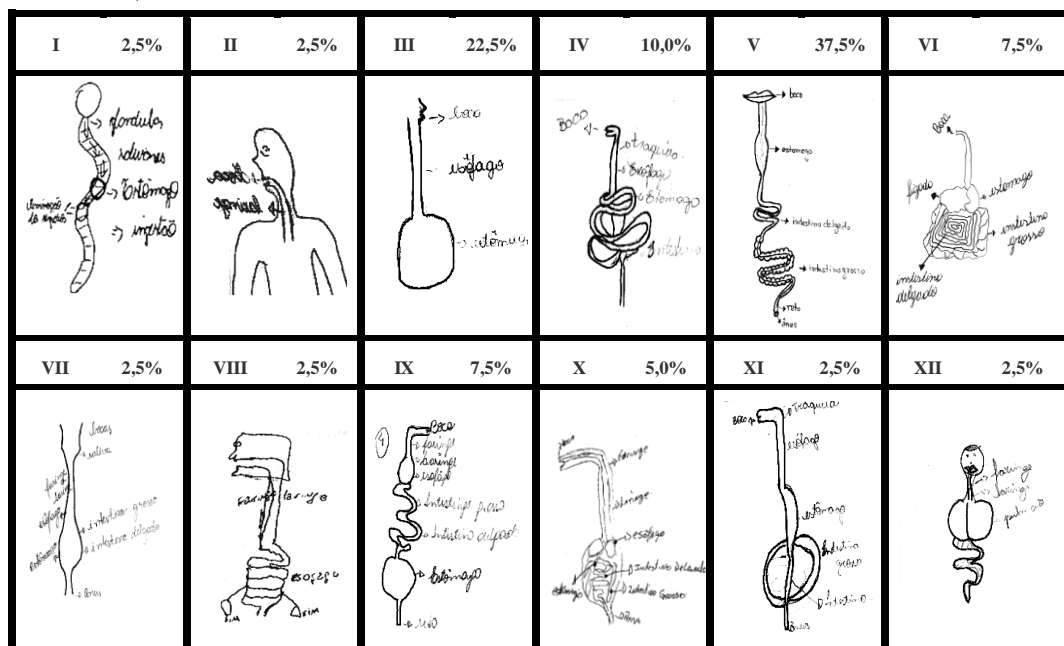


Figura 2. Esquemas do sistema digestório, realizados pelos alunos do Ensino Médio (n=40). O percentual de alunos, indicado adjacente à identificação de cada grupo de representação, refere-se às semelhanças de estruturas encontradas nos desenhos feitos pelos alunos.

observado argumentação do porquê desta substância auxiliar na clivagem dos alimentos nesta região do TGI.

Sugere-se que o termo “sistema” seja compreendido, com maior frequência, pelos alunos do Ensino Médio, pois estes apresentaram percentual maior de conhecimento cientificamente válido, porém foi verificado que esta concepção existe em menos da metade dos mesmos estudantes. A citação de muitos órgãos, e principalmente do estômago, como a principal estrutura do TGI nos dois níveis de ensino, possibilita a observação do não conhecimento, tanto no Ensino Médio quanto no Fundamental, de que o processo digestivo é realizado por todo um conjunto de estruturas integradas.

Pode-se dizer que a existência da inter-relação entre os sistemas existentes no nosso organismo, é compreendida, de forma mais evidente, pelos alunos do Ensino Médio, tanto pelo maior número de respostas que citaram o sangue ou corrente sanguínea, quanto pelo fato de se perceber, entre as concepções registradas, que após a degradação dos alimentos estes passam para o sangue, indicando o possível conhecimento do transporte de substâncias pela camada celular, ou seja, maior compreensão sobre a absorção. Os conceitos científicos sobre a dinâmica motora, que ocorre no TGI, foram mais observados entre as concepções dos estudantes do Ensino Médio, pois em 30% das respostas, o movimento peristáltico, foi diretamente citado como o fator envolvido no transporte do alimento ao longo do TGI, enquanto apenas em uma resposta do Ensino Fundamental este foi citado diretamente.

No que se refere a “preocupação do que acontece com os alimentos”, ou seja, eliminação dos resíduos, pode-se observar entre as concepções tanto do Ensino Médio, como do Fundamental, dificuldades com relação a morfofisiologia do TGI, pois um percentual reduzido de alunos de ambos níveis escolares citaram o intestino grosso, e em muitas respostas houve referência a outras estruturas do sistema digestório, como sendo as responsáveis pela formação das fezes.

Nos esquemas do sistema digestório feitos pelos alunos do Ensino Fundamental (Fig. 1), podemos observar que: em I) o sistema digestório é representado por uma entrada, um tubo que leva ao sistema digestório sem saída - este sistema não estaria envolvido diretamente no processo digestivo, ou seria concebido como uma estrutura anexa para auxiliar neste processo; em II) um tubo, uma entrada, o alimento é direcionado a uma estrutura em forma espiral, não é indicado saída - não há preocupação com o destino do alimento; III) um

tubo, uma entrada, uma bolsa, e nenhuma saída. Visão morfofisiológica simplista. Todo processo digestivo estaria reduzido à apenas uma estrutura; IV) um tubo, uma entrada e uma saída - o alimento passa por tubos convolutos; V) um tubo, uma bolsa, estruturas tubulares convolutas, uma saída. Apesar de ter sido verificado, nos vários desenhos, denominações equivocadas das estruturas que compõe o TGI, este exemplo constitui o mais completo, pois sugere-se que o aluno entenda que o processo digestivo possui uma sequência de eventos como: ingestão, armazenamento, digestão, absorção, eliminação; VI) um tubo, uma entrada, uma bolsa, estruturas tubulares convolutas, sem saída - pode-se dizer que há conhecimento de mais de um processo para que ocorra a digestão, porém o destino do que não é aproveitado pode não estar claro para o aluno; VII) um tubo, uma entrada, uma bolsa e uma saída. Idéia simplista das estruturas que compõem o TGI. Toda digestão ocorre somente em uma estrutura, porém aqui há concepção de eliminação; VIII) um tubo, uma bolsa, duas saídas. O alimento passaria por uma triagem, sendo que os líquidos seriam encaminhados para a bexiga, e as partículas sólidas para o intestino grosso? IX) uma bolsa, sem entrada e saída - o TGI se resume a uma bolsa, não há noção de sistema; X) um tubo, uma entrada e uma saída. No meio deste tubo há indicação de uma estrutura - o alimento ingerido passa por tubos que em determinadas regiões são convolutos. Como o alimento atingiria a estrutura esquematizada? Assim, se encontram dificuldades com relação à compreensão de sistema.

Quanto aos esquemas do sistema digestório realizados pelos alunos do Ensino Médio (Fig.02), observou-se em: I) TGI em forma de tubo, não há indicação de entrada nem saída - todo o processo digestivo se dá por difusão? II) Somente um tubo, indicando uma entrada - idéia simplista, a obtenção de nutrientes é dada somente pela ingestão do alimento, não havendo dependência de processos adicionais para isto; III) um tubo, uma entrada, uma bolsa, sem saída, e, em alguns desenhos a seguinte variante foi encontrada: uma entrada, um tubo contorcido, e uma bolsa sem saída - não há preocupação com o que possa acontecer com os alimentos; IV) um tubo, uma entrada, estruturas tubulares contorcidas ou enoveladas, uma saída. O alimento passa por um longo tubo, através do corpo, sem haver estocagem do que foi ingerido; V) um tubo, uma entrada, uma bolsa, demais estruturas também com forma tubular, uma saída sistema digestório típico, apesar de em alguns desenhos serem encontradas denominações incorretas para as estruturas do TGI, nesta esquematização pode-se

dizer que há noção de inter-relação entre as estruturas, e do que acontece com os alimentos ingeridos; VI) um tubo, uma entrada, uma bolsa, estruturas tubulares, sem saída - Pode-se dizer que há conhecimento de armazenamento e processamento do alimento, mas todo o alimento ingerido será aproveitado pelo organismo? VII) Uma estrutura contínua, com uma entrada, uma dilatação, e uma saída - idéia simplista das estruturas que compõem o TGI; VIII) um tubo, uma entrada, estruturas tubulares associadas aos rins, e uma saída. Não conhecimento das estruturas do TGI, e indicação de que o sistema digestório poderia estar envolvido na eliminação de líquidos filtrados pelos rins, e ao que o desenho indica, o líquido seria eliminado através do ânus juntamente com as fezes, pois há apenas uma saída esquematizada; IX) um pequeno tubo, uma entrada, uma bolsa, estruturas tubulares contorcidas, uma bolsa, uma saída. Uma especialização maior? Há concepção de estruturas envolvidas na estocagem, processamento, e eliminação; X) um tubo, uma entrada, duas bolsas, as estruturas estão distanciadas, sendo difícil perceber a inter-relação entre elas, uma saída - dificuldade de visualização de que o processo digestivo é algo coordenado e que depende de estruturas relacionadas entre si; XI) um tubo, uma entrada, uma bolsa, um tubo que se direciona diretamente a uma saída, e uma estrutura tubular secundária. Idéia simplista, porém a estrutura "secundária" pode indicar uma especialização maior? XII) Um tubo, com uma entrada, sem saída, e citação de estruturas do sistema respiratório.

Pode-se perceber que os esquemas tanto do Ensino Fundamental quanto do Médio, apresentaram muitos erros relativos à localização e sucessão dos órgãos, como já tinha sido constatado por Giordan, Vecchi (1996). A representação clássica dos livros didáticos de um corpo estático, apenas anatômico, mesmo que incompleto constituiu os esquemas realizados pelos alunos, como verificado na literatura (Selles, Ayres, 2000). A maioria dos desenhos, em ambos os níveis de ensino, esquematizaram o sistema digestório tanto isolado das demais estruturas que compõem o organismo, quanto separado do próprio corpo.

Eulate et al. (1999), analisando as imagens de digestão e excreção nos livros textos verificaram que há evidência de problemas científicos na apresentação dos conteúdos de digestão e excreção, como por exemplo: erros morfofisiológicos, ausência de informações relevantes, ambigüidades e deficiências gráficas. Além disso, a representação gráfica nos livros é muito distante do aluno (Selles, Ayres, 2000). Assim, pelos erros encontrados neste trabalho, sugere-se que todos esses aspectos citados

anteriormente, contribuem para as dificuldades conceituais, e de realização de relações morfofisiológicas, já que o livro didático muitas vezes constitui o único meio do aluno observar e estudar as estruturas do TGI.

É importante ressaltar que nos esquemas dos alunos, não existem muitas diferenças entre as concepções do Ensino Médio e Fundamental, e percebe-se que as idéias básicas permaneceram as mesmas, pois em ambos os níveis de ensino, a estrutura anatômica predominante foi apresentada sob a forma de um tubo, ou tubo associado a uma bolsa. O tubo digestório apresentou-se vazio para a maioria dos alunos, mesmo sendo mencionado na questão, que no desenho deveria ser representado o percurso do alimento ingerido, o que também foi constatado por Selles, Ayres (2000). Somente quatro alunos de cada nível de ensino indicaram ou a presença de alimento no TGI, ou as estruturas onde o alimento ingerido passaria.

CONCLUSÕES

As concepções dos aprendentes levantadas demonstraram que no Ensino Fundamental e no Médio os conceitos sobre o sistema digestório são isolados, fragmentados e restritos. Dificuldades sobre a morfofisiologia desse sistema é evidente em várias concepções dos alunos tanto no Ensino Fundamental quanto Médio. Percebe-se que algumas estruturas do TGI, citadas de forma redundante e vistas como as principais do sistema digestório, podem ser decorrência do que os alunos ouvem no cotidiano.

É necessário ressaltar que em alguns aspectos no Ensino Médio foi evidenciado maior percentual de alunos que apresentavam conhecimentos cientificamente válidos, quando comparado com o Ensino Fundamental. Todavia, este percentual se referiu a apenas uma pequena parcela dos alunos, o que sugere que mesmo os educandos que estão saindo da educação básica, têm conhecimento restrito sobre a temática, e que o senso comum prevalece nas concepções de muitos alunos, indicando a não apropriação do conhecimento científico, pois como se encontravam no ambiente escolar, os sentidos, noções ou idéias sobre o sistema digestório deveriam ser os apropriados para este meio, ou seja, os alunos deveriam estar utilizando de seus saberes científicos, e não como o constatado nesta pesquisa, se basearem em idéias do senso comum.

No que se refere à esquematização do sistema digestório feita pelos alunos, há erros com relação à localização e denominações das estruturas que

compõem o TGI. Além disso, os desenhos apresentaram predominância de componentes estruturais e ausência de dinâmica no TGI. Os alunos da rede básica de ensino esquematizaram este sistema como sendo isolado, tanto dos demais órgãos e/ou sistemas do organismo quanto isolado do próprio corpo, sendo que a estrutura anatômica predominantemente esquematizada teve influência dos modelos de ensino onde há basicamente imagens planas, nas quais, prevalece a estrutura do sistema digestório sobre a dinâmica e processos que ocorrem ao longo do TGI.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Astolfi J, Develay M. A didática das Ciências. 4.ed. Campinas: Papirus; 1995. p.36.
- Bizzo N. Ciências: fácil ou difícil? 2.ed. São Paulo: Ática; 2000. p.25.
- Eulate LP; Llorente E; Andrieu A. Las imágenes de digestión y excreción en los textos de primaria. Enseñanza de las Ciencias. 1999;17(2):165-78.
- Giordan A, Vecchi G. As Origens do Saber, das concepções dos aprendentes aos conceitos científicos. 2.ed. Porto Alegre: Artes Médicas; 1996. p.25-6, 36, 144.
- Ioste (International Organization for Science and Technology Education), 2000, São Paulo. Coletânea...São Paulo: FEUSP; 2000. p.67.
- Mortimer EF. Construtivismo, mudança conceitual e ensino de ciências: para onde vamos? In: 3ª Escola de verão para professores de prática de ensino de Física, Química e Biologia, 1994, Serra Negra. Coletânea...São Paulo: FEUSP; 1995. p.56-74.
- Selles ES, Ayres ACBM. Representações sobre o sistema digestório: Um estudo a partir da perspectiva de modelos mentais. In: VII Encontro "Perspectivas do ensino de Biologia" - Simpósio Latino-Americano da
- Souza NG, Souza D, Wortmann ML. Um estudo das Concepções sobre o processo digestivo humano. In: VI Encontro "Perspectivas do ensino de Biologia", 1997, Campinas. Coletânea... São Paulo: UNICAMP; 2000. p.121.
- Triviños ANS. Introdução à pesquisa em ciências sociais: a pesquisa qualitativa em educação. 1.ed. São Paulo: Atlas; 1987. p.138.

Recebido em: 16.07.04

Aceito em: 06.02.06

Ribeiro RA, Bonfleur ML, Della Justina LA, Balbo SL. Senso comum x conhecimento científico: as concepções de alunos da educação básica sobre o sistema digestório. Arq. Mudi. 2006;10(1):28-35.

Revista indexada no *Periodica*, índice de revistas Latino Americanas em Ciências <http://www.dgbiblio.unam.mx>
Título anterior: Arquivos da Apadec (ISSN 1414.7149)

Ribeiro RA, Bonfleur ML, Della Justina LA, Balbo SL. Senso comum x conhecimento científico: as concepções de alunos da educação básica sobre o sistema digestório. Arq. Mudi. 2006;10(1):28-35.