

O ENSINO DA DIGESTÃO-NUTRIÇÃO NA ERA DAS REFEIÇÕES RÁPIDAS E DO CULTO AO CORPO

Digestion-nutrition teaching in the fast food and body cult era

Fabiana Gaspar Gonzalez¹
Lucia Maria Paleari²

Resumo: Mudanças notáveis nos hábitos alimentares, acompanhadas de práticas fisiculturistas intensas, são a tônica dos dias atuais, com registros de carências nutricionais e de obesidade bastante preocupantes, do ponto de vista da saúde pública, entre crianças, jovens e adultos. Mas o que conhecem as crianças e os adolescentes sobre o processo de digestão-nutrição, os conceitos básicos envolvidos e as condutas alimentares adequadas à boa saúde humana? Como é desenvolvido esse tema nas escolas públicas e particulares de ensino? Tais questionamentos desencadearam um estudo sobre a natureza das práticas desenvolvidas por professores de ciências e biologia e o conhecimento apresentado por alunos de escolas públicas e particulares. Os resultados revelaram inadequação no tratamento metodológico de ensino do processo de digestão e conceitos envolvidos nesse tema, que levam os alunos ao desinteresse e a manterem praticamente inalterados os conhecimentos ordinários que possuem. O processo de digestão e nutrição, bem como suas implicações para a saúde, configuraram-se como fenômenos desvinculados do aluno, à semelhança do que observamos nos livros didáticos por eles utilizados. A dinâmica das inter-relações alimentares entre seres vivos são superficialmente consideradas em ecologia e passam ao largo das adaptações comportamentais, morfológicas e fisiológicas envolvidas. Considerando esses resultados, propõe-se conteúdo baseado em abordagem ecológica, voltado para determinadas atividades experimentais, jogos e interações coevolutivas de seres vivos - aspectos biológicos e sociais, para o despertar de posturas reflexivas e críticas diante das transformações sociais em curso e de nossas necessidades biológicas no que se refere à alimentação e saúde.

Palavras-chave: Ensino de ciências. Digestão. Nutrição. Educação alimentar. Abordagem sistêmica.

Abstract: There have been marked changes in eating habits perceptions of body image; these are currently very important with reports of nutritional deficiency and obesity, and are a large public health concern among children, adolescents, and adults. But what do children and adolescents know about the nutrition-digestion process and the basic concepts involved, and adequate eating behaviours for good health? How is this theme developed in state and private schools? These questions led to a study of the nature of practices developed by science and biology teachers and the knowledge shown by students in schools. Results revealed inadequate teaching methodology when dealing with the digestion process and the specific concepts involved in these themes, which leads to student disinterest and practically no change in their common understanding of the subject. Digestion and nutrition processes, as well as their health implications are seen as phenomena apart from student's life similar to how they are presented in the school text books. The dynamics of eating interrelations between living creatures are superficially covered in ecology and little attention is paid to the behavioural, morphological, and physiological changes involved. Considering these results we propose content based on an ecological approach directed towards specific experimental activities, games, and the co-evolutive interactions of living beings – social and biological aspects – to start students thinking about and criticising current social trends and our biological needs in relation to eating and health.

Keywords: Science teaching. Digestion. Nutrition. Eating education. Systemic approach.

¹ Doutora em Fármacos e Medicamentos. <bibagonzales@hotmail.com>

² Docente, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (Unesp), Instituto de Biociências de Botucatu, Departamento de Educação. <lpaleari@ibb.unesp.br>

1. Introdução

Inúmeros estudos têm chamado a atenção para os crescentes problemas de saúde humana decorrentes de hábitos alimentares inadequados e de dietas mal-orientadas do ponto de vista nutricional (SÖRENSEN, 2000; VANDER WAL e THELEN, 2000; JACOB *et al.*, 2003; GORE *et al.*, 2003; HALFORD *et al.* 2004; KEERY *et al.*, 2004). Marcadas por novos estilos de vida e estética corporal, impostos por sociedades industrializadas e consumistas das mais diversas culturas, as pessoas tornaram-se dependentes de refeições rápidas, alimentos comercializados semipreparados, da comodidade de controles remotos e transportes, de coquetéis vitamínicos e pílulas de emagrecimento, quando não padecem da desigualdade social que as impede de obter uma alimentação adequada, tema discutido por Valente (2003).

Com doenças metabólicas e cardiovasculares, até quadros de anorexia e bulimia, adultos, jovens e crianças têm ampliado a demanda de investimentos em saúde pública, devido à problemática que já coloca em alerta governos de diversas nações. Nem mesmo comunidades rurais do interior da Amazônia, como relata matéria com o pesquisador paraense Hilton Pereira da Silva (PESQUIISA, 2003), escapam de apresentar um quadro inédito de problemas de saúde, com hipertensão e obesidade, em decorrência de mudança no estilo de vida, que inclui hábitos alimentares marcados pelo uso excessivo de sal e alimentos industrializados.

Trata-se de uma rede complexa de relações, a envolver aspectos biológicos, psicológicos, sociais, econômicos e políticos, que, como tal, depende de estudos inter e transdisciplinares (NICOLESCU, 1999; MORIN, 2001) para que se possa avaliar adequadamente e dispor de dados que suportem ações efetivas visando a reelaboração dos padrões estabelecidos, em busca do bem-estar individual e coletivo.

Em um dos nós dessa rede – e de grande importância pelas implicações no sentido da evolução que esse sistema irá tomar –, está a educação da criança e do jovem. Educação que, na sua dimensão formal do ensino fundamental e médio, deve preparar a população infanto-juvenil com conhecimentos científico, literário e matemático básicos (Brasil, 1998), para que tenha condições de tomar decisões conscientes, que impliquem até mesmo o rompimento com hábitos nocivos, mas socialmente aceitos e estimulados pelos meios de comunicação.

No entanto, um conjunto de fatores que englobam desde má-formação do professor, até falta de compromisso com os aspectos pedagógicos do seu trabalho, ao que se soma a precária infra-estrutura de muitas escolas (MOURA, 1989; CARVALHO e GIL-PÉREZ, 1995), impedem a construção de um conhecimento significativo e não favorecem que se transcenda o plano de idealização. Relatos atuais de licenciandos, após observações feitas durante estágios supervisionados, continuam a revelar aulas quase que exclusivamente expositivas de cunho memorístico, e com uso intenso de livros didáticos, que, apesar das inúmeras falhas apresentadas (PRETTO, 1985; FRACALANZA *et al.*, 1987; CICILINI, 1997; MEGID e FRACALANZA, 2003), ainda são utilizados como fonte de atualização pelos professores.

Como consequência de todos esses problemas, as aulas ainda são marcadas por informações fragmentadas e abstrusas, impossibilitando que os alunos desenvolvam conceitos científicos, compreendam as principais idéias, e possam transpor a lacuna que os impede de incorporar o conhecimento às suas experiências diárias.

Nesse contexto é que crescem os problemas de saúde, devido aos novos e ameaçadores hábitos alimentares, sem que se tenha dimensão do que a criança e o adolescente conhecem

sobre o processo da digestão-nutrição, seus conceitos básicos e as condutas alimentares adequadas à boa saúde humana. Revelar como é desenvolvido esse tema em escolas públicas e particulares de ensino significa poder ampliar, aprofundar e aprimorar a avaliação da postura das crianças e adolescentes diante de questões de saúde alimentar, e dispor de elementos para elaboração e desenvolvimento de propostas educativas condizentes com a realidade problemática devido à má conduta alimentar da população.

Portanto, o objetivo deste estudo foi avaliar o grau e natureza do conhecimento que alunos do ensino fundamental e médio possuem sobre digestão, e os possíveis fatores que contribuem para essa situação, na busca de elementos para delinear uma proposta dinâmica capaz de envolver os alunos e de propiciar-lhes conhecimentos que impliquem posturas críticas e hábitos alimentares saudáveis.

2. Levantamento de campo

A investigação foi conduzida com base em uma amostra de 120 alunos das redes pública (PU/N = 62) e particular (PA/N = 58) de ensino de Botucatu, com idades entre 14 e 18 anos, que já haviam tido contato com o tema digestão.

Por meio de uma série de 13 questões endereçadas aos alunos, avaliamos: a) os hábitos alimentares; b) conhecimentos adquiridos sobre o processo da digestão; c) a estrutura geral do aparelho digestório (desenho); d) conceitos de ruminação e enzima; e) interações alimentares e adaptações dos seres vivos; f) importância da relação superfície/volume e dieta alimentar/saúde no processo da digestão; g) papel dos nutrientes básicos no organismo.

A aplicação de questionário e entrevistas com 14 professores, que trabalharam com os alunos investigados e dispuseram-se a participar, destinaram-se a levantar dados sobre a natureza do conteúdo, recursos e procedimentos utilizados nas aulas sobre digestão-nutrição, como forma de melhor caracterizar a situação, favorecendo avaliações mais contextualizadas.

3. Resultados e discussão

Os desenhos do aparelho digestório, apresentados pelos alunos (Figura 1), evidenciaram, em comum: as aberturas da boca e ânus, entre elas, o estômago, como região mais dilatada, seguido do intestino.

No entanto, nenhuma representação foi completa e várias delas traziam a laringe ou fígado como parte das cavidades por onde o alimento passa (Figura 1). A impropriedade dessas representações vai além do mero equívoco quanto à anatomia desse sistema, indicando, outrossim, problemas conceituais e falta de compreensão do processo digestivo, que foram evidenciados por meio da análise dos textos, nos quais os alunos descreveram o processo da digestão.

Os resultados dessas análises revelaram capacidade de evocar nomes de estruturas, que, na maioria dos casos, apareceram dissociadas das respectivas funções e desordenadas com relação à seqüência normal do processo fisiológico (Tabela 1). Apenas pequena parcela dos alunos do ensino fundamental (11,29%) e do ensino médio (13,79%) conhecia as diferentes etapas do processo digestivo, e as respectivas estruturas envolvidas, contra 25,81% e 12,07%,

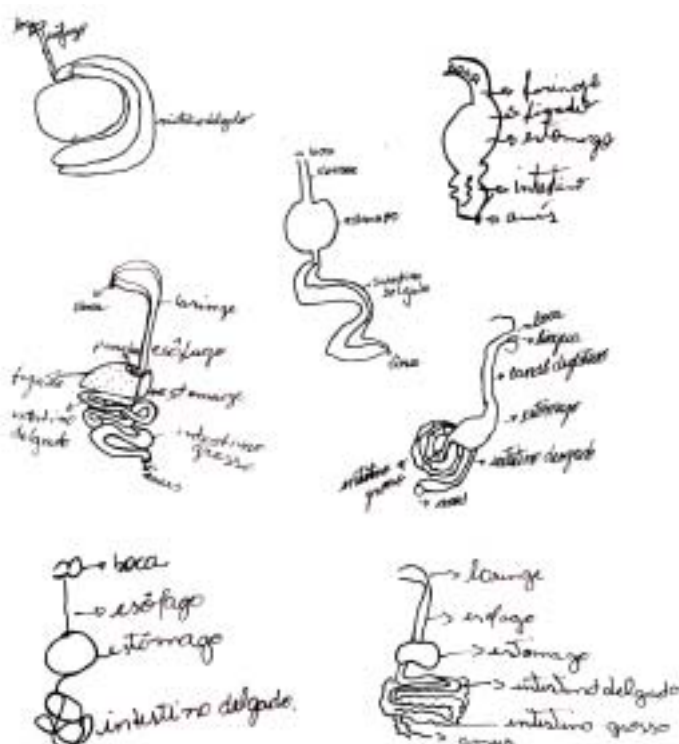


Figura 1. Desenhos de tubos digestivos feitos por alunos do Ensino Fundamental e Médio de escolas pública e particular de Botucatu, SP.

respectivamente, que apresentaram idéias errôneas a esse respeito. A maioria dos investigados, 62,90% das escolas públicas e 74,14% das escolas particulares, nada escreveu, provavelmente devido ao desconhecimento. Giordan e Vecchi (1996) encontraram o mesmo tipo de incompreensão, que, segundo eles, se deve à falta de atenção dispensada pelos professores às estruturas e mecanismos de pensamento dos aprendentes, sobre os quais dar-se-á a aquisição do conhecimento.

Problemas conceituais encontrados, relativos à expressão escrita, podem ser verificados nas frases transcritas a seguir.

“Bom, primeiramente, o alimento vai pela boca e dessa pelo esôfago vai parar no estômago que por sua vez tem obrigação de derreter o alimento que passa pro figado que solta um ácido que passa no pâncreas, intestino delgado, grosso e é eliminado.”

“O alimento passa pela faringe, laringe. E no estômago recebe substâncias que dissolvem o alimento.”

“Depois que engolimos o alimento ele caminha pelo esôfago e chega ao estômago onde ele será triturado...”

Tabela 1. Noções sobre a trajetória dos alimentos pelo aparelho digestório entre alunos do Ensino Fundamental (EF) e Ensino Médio (EM) de escolas públicas (PU) e particulares (PA) de Botucatu, SP. Valores expressos em porcentagem.

Série	Escola	N	correto	Percurso do alimento alterado		Sem resposta	Total
				na seqüência	nos componentes		
Alunos da 8ª EF	PU	39	1,61	3,23	8,06	50,00	62,90
	PA	23	9,68	6,45	8,06	12,90	37,10
	TOTAL	62	11,29	9,68	16,13	62,90	100,00
Alunos do 3º EM	PU	31	6,90	0,00	1,72	44,83	53,45
	PA	27	6,90	0,00	10,34	29,31	46,55
	TOTAL	58	13,79	0,00	12,07	74,14	100,00

“O alimento passa pela faringe, laringe, estômago, intestino delgado, grosso e ânus. No esôfago ele recebe substâncias próprias para iniciar a digestão. No estômago, inicia-se a digestão e o que é aproveitável continua ali. No intestino acontecem as excreções.”

“Cada alimento tem enzimas específicas que quebram retirando de cada alimento o que pode ser aproveitado e o que não pode, umas enzimas iniciam o trabalho de quebra na boca, e em outros lugares...”

“O alimento passa pela boca que sofre ações de enzimas para quebrar em partículas menores, depois pela laringe, faringe onde sofre ações também de enzimas, estômago onde parte do alimento é utilizado e parte é mandado pro intestino onde ocorre a excreção.”

“O alimento passa pelo estômago e se mistura com suco gástrico e vai pro intestino e depois vai para o fígado que separa as vitaminas das impurezas que são transformadas em excrementos ou fezes que mais tarde serão evacuadas.”;

“O alimento passa primeiramente no estômago, onde recebe a ação de vários ácidos e enzimas e vai para o intestino, onde o pâncreas envia o suco gástrico...”

Esses dados atestam a incompreensão acerca do processo fisiológico e, se não há compreensão, as partes envolvidas resumem-se a nomes memorizados e o conhecimento cede lugar a informações quase sempre efêmeras, que se prestam, quando muito, a responder questões de provas. A falta de conhecimento científico detectada permite-nos levantar duas hipóteses explicativas, não-excludentes, diante desse quadro: a) atuação inadequada do professor, quanto à dinâmica das aulas, método e recursos utilizados, e b) aluno não adequadamente alfabetizado do ponto de vista literário. Um professor sem compromisso com seu ofício, ou um aluno que não tenha sido adequadamente alfabetizado, portanto, incapaz de compreender o que lê e, muitas vezes, aquilo que ouve, serão causa de diversos tipos de problemas, tais como: desinteresse, indisciplina e não-aprendizado. Os resultados da Organização para o Desenvolvi-

mento Científico e Econômico (OECD, 2000) e as observações dos licenciandos das Ciências Biológicas, nos estágios supervisionados entre os anos de 2000 e 2005, em escolas da rede pública de ensino, em Botucatu, SP, dão suporte a essas proposições explicativas. No primeiro caso, demonstrou-se a existência, no Brasil, de um alto contingente de analfabetos funcionais, literários e científicos, entre escolares, que se estende à população de uma maneira geral; e, no segundo, constatou-se uma prática extensamente difundida de aulas, as quais quase sempre se resumem a transcrições de trechos dos livros didáticos para o quadro-de-giz, os quais são copiados automaticamente pelos alunos. Estagiários do curso de Ciências Biológicas de 2005 testemunharam uma criança de 2º ciclo (4ª série) habituada a essas transcrições, que não conseguia reconhecer o próprio nome, propositadamente escrito por eles para esse teste. Surpreendentemente, ela aprendera o desenho de letras, mas não o significado de palavras e frases. Nessa condição, avançar rumo a conhecimentos novos e mais elaborados é tarefa extenuante, quicá infrutífera tanto para o aluno como para o professor.

Das respostas ao questionário aplicado, selecionamos algumas frases, transcritas a seguir, que revelam a falta de avanço na reelaboração de conhecimentos, não obstante certos termos técnicos presentes. Nelas, os alimentos aparecem como fornecedores de energia (Tabela 2), em respostas que passam ao largo da importância da alimentação para a manutenção das diversas funções básicas de recomposição estrutural e regulação metabólica do organismo.

“Precisamos nos alimentar para não termos problemas de saúde.”

“Nos alimentamos para podermos adquirir nutrientes nos alimentos, para nos mantermos em pé e para vivermos felizes.”

“Nos alimentamos para conseguir nutrientes, e poder fabricar energia necessária para o metabolismo.”

“Nos alimentamos para repor a energia que usamos no dia-a-dia. E sem nos alimentarmos morreríamos de fome.”

“Nos alimentamos para que nosso corpo tenha força e disposição.”

Tabela 2. Conhecimento sobre a função dos alimentos para o organismo humano, entre alunos do Ensino Fundamental (EF) e Médio (EM) de escolas públicas (PU) e particulares (PA) de Botucatu, SP.

Série	Escola	N	Função dos alimentos (%)				Sem resposta	Total
			produção de energia	nutrição das células	outras			
Alunos da 8ª EF	PU	39	4,84	1,61	41,94	14,52	62,90	
	PA	23	14,52	4,84	11,29	6,45	37,10	
	TOTAL	62	19,35	6,45	53,23	20,97	100,00	
Alunos do 3º EM	PU	31	24,14	0,00	24,14	5,17	53,45	
	PA	27	39,66	3,45	3,45	0,00	46,55	
	TOTAL	58	63,79	3,45	27,59	5,17	100,00	

Sendo assim, com a ausência de um conhecimento significativo, serão frustradas as propostas que visem adoção de dietas que incluam itens alimentares estranhos a seus hábitos, mas imprescindíveis à boa saúde.

Embora a maioria dos avaliados tivesse noção da necessidade de boa trituração dos alimentos para estes serem deglutidos, apenas 24,17 % dos alunos do Ensino Fundamental e 12% do Ensino Médio afirmaram mastigar cuidadosamente e deglutir só após o alimento ter se transformado em uma massa. A maioria mastiga pouco e tende a engolir pedaços de tamanhos variados. Nos dois níveis de ensino, os alunos desconheciam o papel da mastigação no aumento da proporção superfície/volume dos alimentos e, conseqüentemente, sua implicação para a maior velocidade de atuação das enzimas, cujo papel apenas 3,45% dos integrantes do Ensino Médio de escola particular conheciam. Entre os demais, encontramos que as enzimas servem “para dissolver, moer ou diluir os alimentos no estômago”, ou que “são ácidos presentes na saliva” – resultados esses que colocam em xeque o conhecimento dos diversos conceitos presentes nessas frases, o que implica a impossibilidade de avanços na compreensão não só do processo de digestão, mas também de outros fenômenos ligados à física e à química.

A existência de vitaminas e sais minerais em frutas e verduras é desconhecida de 35,48% dos alunos do Ensino Fundamental e de 29,31% dos alunos do Ensino Médio, sendo 30,65% e 20,69% desses investigados, respectivamente, oriundos de escolas públicas. O desconhecimento do papel dos referidos nutrientes no organismo também foi igualmente alto entre os alunos das escolas particulares (62,07%) e públicas (60,06%), com 10,13% e 3,33% das respostas em branco, respectivamente.

A natureza das práticas docentes e o tratamento dado ao estudo da digestão, que avaliamos, reforçaram a existência de um processo unidirecional, no qual o aluno não passa de receptor de informações, não envolvido na construção de conhecimento significativo. Até mesmo as amplas possibilidades para a experimentação, dada a natureza físico-química dos modelos explicativos do processo de digestão-nutrição, são negligenciadas pelos professores. Contudo, considerando que a compreensão de conceitos-chave e idéias centrais são fundamentais para a conquista de autonomia e avanços na ampliação dos conhecimentos, a experiência descrita por Paleari (1999) pode ser utilizada de maneira valorosa. Os resultados demonstram a importância da participação ativa dos alunos, que, iniciando com uma investigação de sua própria vivência, passaram por questionamentos intrigantes que conduziram à idéia de transformações dos alimentos (físicas e químicas), e, posteriormente, à elaboração e generalização do conceito de digestão, acompanhado da importância da relação superfície/volume na velocidade das reações. O papel desempenhado pelos dentes e a necessidade de realizar uma mastigação cuidadosa deixam de representar apenas a possibilidade de deglutição, e o conhecimento trazido pelos alunos ganha nova dimensão. Eles passam a entender o porquê da digestão difícil e incômoda, quando o alimento é deglutido rapidamente, ainda em pedaços relativamente grandes, e encontram uma boa razão para mudança no hábito de mastigação-deglutição. Dessa maneira, acreditamos que o aluno desenvolve o que Bruner (1987; 2000) considera o conhecimento da estrutura da matéria, que o capacita a novos saltos qualitativos e quantitativos autônomos.

Mas, e o que acontece com um animal que não tem dentes como a ave, por exemplo? Como faz uma planta carnívora para digerir os animais que captura? E mais, por que captura animais, se é capaz de fabricar seu próprio alimento por meio da fotossíntese?

Perguntas como essas são desafios e estimulam o lançamento de hipóteses, pesquisas

bibliográficas e leituras, que culminam em discussões fundamentadas acompanhadas de avaliações das hipóteses lançadas inicialmente. Dessa forma, podem-se introduzir, por meio de um estudo comparativo de diversos grupos, à luz da teoria da evolução, os aspectos adaptativos que envolvem não só as diferentes estruturas de tubos digestivos, o papel dos dentes e das enzimas, como, também, o papel dos alimentos e das necessidades nutricionais de cada grupo e a natureza das interações alimentares entre os seres vivos (GONZALES, 1999). Assim, por meio de uma abordagem sistêmica (BERTALANFFY, 1976), o conhecimento amplia-se em rede, que, com o passar do tempo, cada estudante expandirá com relativa facilidade, integrando novos dados, novas informações, em novos contextos.

No entanto, apenas alunos de escola particular, e ainda assim em porcentagem reduzida (9,68% Ensino Fundamental e 29,31% do Ensino Médio), tinham conhecimento sobre a moela e seu papel, e, desse total de 23 alunos (6 e 17, respectivamente), apenas 2 de 8ª série e 1 do Ensino Médio souberam dizer, pelo menos, um grupo animal que possui essa estrutura, no caso, o das aves. Sem qualquer noção sobre o papel da moela, alguns escreveram que ela “serve para fortalecer o fígado e o rim”, “para purificar o nosso sangue”, “para guardar alimentos que não servem em nosso organismo” ou imaginam tratar-se de “espécie de válvula que serve para regular a passagem de alimento”.

Em uma abordagem sistêmica, temas como alimentação balanceada, fome, desnutrição, segurança alimentar, distribuição de renda e saúde bucal, entre outros, precisam integrar o conteúdo. Os alunos podem ser envolvidos em investigações junto a pessoas do bairro ou da escola – por exemplo, consultas a livros, jornais, Internet, e/ou a profissionais das várias áreas envolvidas –, para fundamentar discussões e o exercício de pensar. Pensar com abrangência, em diferentes níveis de realidade, para poder avaliar, compreender e posicionar-se de maneira crítica diante de questões sociais complexas. É o que advoga Tartaglia (1996, *apud* VALENTE, 2003), por exemplo, ao fazer uma análise da relação alimento, segurança alimentar e desenvolvimento, no sistema capitalista. Ressalta o papel fundamental da educação e grau de conhecimento do cidadão, uma vez que cabe a ele a responsabilidade de selecionar – num sistema de mercado com empresas criando modismos, atrativos e interesses –, o tipo de alimento, em quantidade e qualidade, para compor uma dieta suficiente e equilibrada, que proporcionará a ele condições de saúde e força de trabalho, necessárias à obtenção de dividendos para satisfazer as demais necessidades.

Dessa forma, deixa-se de praticar aquele ensino convencional de ciência, apontado na Declaração de Veneza (NICOLESCU, 2000) como linear e dissimulador da ruptura entre a ciência contemporânea e as visões anteriores de mundo (históricas e pessoais).

Segundo 100% dos professores investigados, temas como “Hábito Alimentar e Saúde”, “Adaptação e Relação Mutualística”, faziam parte do conteúdo trabalhado, porém não passavam de alertas sobre a necessidade da ingestão de certos tipos de alimentos. Apenas 14,29% dos professores (N = 14) consideraram esses temas importantes, resultados estes que revelam o pouco investimento que se faz para a compreensão da vida como uma rede complexa de inter-relações coevolutivas. Essa constatação é reforçada pelo fato de poucos e apenas alunos de escola particular conhecerem o papel da moela e as características do mutualismo em certos grupos de animais. Segundo os professores desses alunos, a atenção e o esforço nessas escolas voltam-se para o vestibular, razão esta de eles privilegiarem o volume de informações em detrimento de atividades que favoreçam um aprendizado significativo, que permite à pessoa

avançar do senso comum para o conhecimento científico incorporado ao cotidiano. Um conhecimento que leve a mudanças de hábitos e maiores possibilidades de saúde, capacidade de debater e posicionar-se conscientemente diante de questões de saúde alimentar e do sistema digestório, não ficando à mercê dos fortes apelos das propagandas, que induzem ao consumo cada vez mais intenso de produtos industrializados, ricos em ingredientes prejudiciais à saúde, e a um padrão de beleza, responsável por problemas nutricionais e distúrbios psicobiológicos. É preciso considerar também que alterações nas condições mentais e emocionais, que levam até mesmo a desordens comportamentais, podem ter origem no tipo de dieta alimentar adotada, devido às complexas interações dos nutrientes com o sistema neurofisiológico, como apontam pesquisas reunidas por Cambraia (2004).

Essas facetas dos problemas de saúde decorrentes de má alimentação persistirão caso as práticas educativas não sejam reorientadas de forma a garantir que o aluno envolva-se na construção do seu conhecimento, por intermédio de atividades motivadoras integradas às suas experiências cotidianas, ao invés de aulas expositivas ilustradas com figuras, como faz a maioria dos professores (92,82%). Costa *et al.* (2001) sugerem que, até mesmo o programa de alimentação escolar, com fornecimento de lanche no intervalo de aulas, pode ser de grande valor para o desenvolvimento de atividades educativas. Não obstante as possibilidades de avanço na aquisição de conhecimento, capacitação para escolha e combinações diárias de alimentos saudáveis, Wagner *et al.* (2005) defendem trabalhos de intervenção prolongados, com a participação de professores e pais, para que mudanças em atitudes e intenções de comportamento ocorram.

Embora muitas escolas não ofereçam elementos facilitadores para que se desenvolvessem propostas de aulas mais dinâmicas, como laboratórios, equipamentos e monitores para atividades práticas, verificamos que a acomodação e falhas na formação de muitos professores são os maiores empecilhos à mudança. Insistem em aulas expositivas monótonas, em exercícios marcados pela memorização, tendo o livro didático, quase sempre em desalinhamento com os princípios educacionais vigentes, como fonte para atualização do conhecimento (CICILINI, 1997; MEGID NETO e FRACALANZA, 2003). Desse modo, o ensino das Ciências Físicas e Biológicas não terá como ganhar em qualidade, interesse do aluno e aprendizagem significativa.

Concordamos com Moura (1989) a respeito da necessidade de o professor conscientizar-se do seu papel, rever a sua postura e atualizar-se para exercer o seu papel de educador da melhor forma. São inaceitáveis as alegações feitas por alguns deles, que atribuem o baixo rendimento escolar, exclusivamente, à pobreza, desinteresse, incapacidade de raciocinar, ou problemas emocionais e pessoais dos alunos. O professor não pode subestimar a capacidade das crianças e adolescentes e precisa utilizar seu espaço de aula com atividades desafiadoras para despertar-lhes o interesse e estimular o desenvolvimento cognitivo por meio de abordagem ecológica, com ênfase nas inter-relações e aspectos coevolutivos, que permitem a sistematização de conhecimentos e posturas reflexivas e críticas.

A compreensão da vida como uma rede de relações de interdependência entre organismos e ambiente, que coevoluem, adaptam-se por meio de uma dinâmica auto-reguladora, é fundamental para que despertemos nova postura nos jovens diante da Natureza. Lançar mão de um estudo comparativo de grupos de vertebrados, usando a narrativa como recurso, é favorecer a incorporação paulatina de significados às experiências (BRUNER, 1997; EGAN, 1994, 2002). Nessa linha histórico-evolutiva, há trabalhos interessantes sobre as relações do Homem com o alimento, do ponto de vista da evolução biológica (LEONARD, 2003), e do ponto de

vista social, enfocando rituais, hábitos alimentares, rota dos alimentos, fome, identidade de grupos e as influências das mudanças sociais sobre os padrões de alimentação, em diferentes culturas ao longo da história (MINTZ e DUBOIS, 2002; Abreu *et al.*, 2001).

Como recurso adicional, nessa linha que privilegia o estudo das adaptações e aspectos coevolutivos, Gonzales (1999) elaborou dois jogos interessantes, que possibilitam entreter alunos do nível médio em atividades educativas desafiadoras, prazerosas, e, portanto, facilitadoras do aprendizado sobre digestão-nutrição nos vertebrados. Esse material permite que o aluno seja envolvido na confecção, possa rever o conhecimento por meio de jogadas, e reelabore o jogo por meio da reunião de novos dados sobre as particularidades de cada grupo ou sobre outros aspectos da nutrição. Concomitantemente, em cada uma dessas etapas, o professor tem ainda a oportunidade de coletar dados complementares para compor o processo de avaliação dos alunos.

Esse material afina-se com a proposta para o Ensino Médio (BRASIL, 2000), que propõe a Evolução como linha unificadora. Desconsiderá-la implica reduzir o estudo da Biologia a um conjunto de estruturas a serem classificadas, e os processos fisiológicos a funcionamento de máquinas. Este tipo de enfoque, ainda presente nos livros didáticos utilizados pelos professores e alunos investigados, caracteriza uma abordagem mecanicista do assunto, que é tratado de forma estanque, no que se refere às interconexões com os demais sistemas do corpo e aos aspectos relativos à qualidade nutricional dos alimentos e questões sociais, como fome e desnutrição. A uma conclusão semelhante chegaram Nuñez e Banet (1996), para os quais também há necessidade de um novo desenho conceitual e enfoque didático para o estudo da digestão e nutrição, que seja global e integrado. Poucos livros ou coleções didáticas avançaram no tratamento do conteúdo referente ao processo de alimentação e digestão, e tecendo considerações sobre balanço nutricional. A maioria ainda se volta para a quantidade de informações, em detrimento de orientações para experimentos científicos e investigações no ambiente, procedimentos que tendem a envolver mais os alunos, estimulando-os a buscar por explicações e, dessa forma, desenvolver conceitos ao invés de memorizar definições.

Referências

ABREU, E. S.; VIANNA, I. C.; MORENO, R. B.; TORRES, E. A. F. S. Alimentação Mundial: uma reflexão sobre a história. **Saúde e Sociedade**, v. 10, n. 2, 2001.

BERTALANFFY, L. V. **Teoria General de los Sistemas** – fundamentos, desarrollo, aplicaciones. México: Fondo de Cultura Económica, 1976. 311p.

BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto. **Parâmetros Curriculares Nacionais** (3º e 4º ciclos): Ciências Naturais. Brasília, 1998.

_____. Ministério da Educação e do Desporto. **Parâmetros Curriculares Nacionais** (Ensino Médio): Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Brasília, 2000. Parte III.

BRUNER, J. **O processo da Educação**. São Paulo: Nacional, 1987. 87p.

_____. **Atos de significação**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1997. 130p.

_____. **Cultura da Educação**. Lisboa: Edições 70, 2000. 238p.

CAMBRAIA, R. P. B. Aspectos psicobiológicos do comportamento alimentar. **Revista de Nutrição**, v. 17 n. 2, p. 217-225, 2004.

CARVALHO, A. M. P.; GIL-PÉREZ, D. **Formação de Professores de Ciências: tendências e inovações**. São Paulo: Cortez, 1995. 120p.

CICILINI, G. A. Ensino de Biologia: o livro didático e a prática pedagógica dos professores no ensino médio. **Ensino em Re-Vista**, v. 6, n. 1, p. 29-37, jul./jun., 1997/1998.

COSTA, E. Q.; RIBEIRO, V. M. B.; RIBEIRO, E. C. O. Programa de alimentação escolar: espaço de aprendizagem e produção de conhecimento. **Revista de Nutrição**, v. 14, n. 3, 2001.

EGAN, K. **O uso da narrativa como técnica de ensino**. Lisboa: Dom Quixote, 1994. 141p.

_____. **A mente educada**. São Paulo: Bertrand do Brasil, 2002. 400p.

FRACALANZA, H.; AMARAL, I. A.; GOUVEIA, M. S. F. **O ensino de ciências no primeiro grau**. São Paulo: Atual, 1987. 124p.

GIORDAN, A.; DE VECCHI, G. **As origens do saber - das concepções dos aprendentes aos conceitos científicos**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996. 222p.

GORE, S. A.; FOSTER, J. A.; DILILLO, V. G.; KIRK, K.; SMITH WEST, D. Television viewing and snacking. **Eating behaviors**, n. 4, p. 399-405, 2003.

GONZALES, F. G. **O ensino da digestão no Nível Médio: situação atual e proposta para uma abordagem ecológica, que enfatiza as inter-relações e seus aspectos coevolutivos**. Botucatu. 1999. 41f. Monografia (Graduação em Ciências Biológicas) – Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Botucatu.

HALFORD, J. C. G.; GILLESPIE, J.; BROWN, V.; PONTIN, E. E.; DOVEY, T. M. Effect of television advertisements for foods on food consumption in children. **Appetite**, n. 42, p. 221-225, 2004.

JACOB, E.; GOLDSTEINS, J.; LÓPEZ, A.; NÚÑEZ, E.; LÓPEZ, T. Social class, family and life style factors associated with overweight and obesity among adults in Peruvian cities. **Preventive medicine**, n. 37, p. 396-405, 2003.

KEERY, H., VAN DEN BERG, P., THOMPSON, J. K. An evaluation of tripartite influence model of body dissatisfaction and eating disturbance with adolescent girls. **Body image**, n. 1 p. 237-251, 2004.

LEONARD, W. R. Alimentos e evolução humana. **Scientific American Brasil**, n. 8, p. 74 - 83, 2003.

MEGID NETO, J.; FRACALANZA, H. O livro didático de Ciências: problemas e soluções. **Ciência & Educação**, v. 9, n. 2, p. 147-157, 2003.

MINTZ, S. W.; DU BOIS, C. M. The anthropology of food and eating. **Annual Review of Anthropology**, v. 31, 2002.

MORIN, E. **Ciência com consciência**. Rio de Janeiro: Bertrand do Brasil, 2001. 344p.

MOURA, A. R. **Cadernos Cedes**. v. 6, p. 8-18, 1989.

NICOLESCU, B. **Educação e transdisciplinaridade**. Brasília: Unesco, 1999. 185p.

_____. _____. Brasília: Unesco, 2000. 185p.

NUÑEZ; BANET. Modelos conceptuales sobre las relaciones entre digestión, respiración y circulación. **Enseñanza de Las Ciências**, v. 14, n. 3, p. 261-278. 1996.

OECD. **Knowledge and skills for life**. Programme for International Student Assessment (PISA) – Executive summary, 2000.

PALEARI, L. M. Investigações práticas sobre a digestão no Ensino Fundamental. **Ciências Biológicas e do Ambiente**, v. 1, n. 1, p. 89-102. 1999.

PESQUISA. A pressão da vida moderna. **Revista Pesquisa Fapesp**, n. 83, p. 36-37, 2003.

PRETTO, N. L. **A ciência nos livros didáticos**. Campinas: Editora da Unicamp/Bahia: Universidade Federal da Bahia, 1985. 95p.

SÖRENSEN, T. I. A. The changing lifestyle in the world: body weight and what else?. **Diabetes care**, v. 23, supplement 2, p. 1-4, 2000.

TARTAGLIA, J. C. Desenvolvimento, fome e segurança alimentar. In: VALENTE, F. L.S. Fome desnutrição e cidadania: inclusão social e direitos humanos. **Saúde e Sociedade**, v. 12, n. 1, p. 117-130, 2003.

VANDER WAL, J. S.; THELEN, M. H. Predictors of body image dissatisfaction in elementary-age school girls. **Eating Behaviors**, n. 1, p. 105-122, 2000.

WAGNER, N.; MEUSEL, D.; KIRCH, W. Nutrition education for children - results and perspectives. **Journal Public Health**, v. 13, p. 102-110, 2005.