

Investigando os saberes dos alunos e construindo conhecimentos sobre os valores calóricos dos nutrientes a partir de uma atividade lúdica e interativa.

Maria de Fátima A. Oliveira e Maurício R.M.P. Luz.

Resumo

A construção do conhecimento na escola e o seu uso adequado por parte dos alunos dependem do conteúdo, do contexto em que foi empregado, dos processos usados na sua construção e dos propósitos de quem usa. Partindo do pressuposto de que a atividade lúdica desperta interesse no aluno, elaboramos uma proposta de ensino de caráter investigativo para a sétima série do Ensino Fundamental, que articula conceitos científicos sobre nutrição ao cotidiano do aluno. A proposta busca ainda estimular habilidades matemáticas pelo uso de cálculos simples. No presente trabalho, identificamos os saberes dos alunos sobre as funções dos nutrientes antes e depois da proposta utilizando dois instrumentos diferenciados, cujas validades diagnósticas são discutidas. A integração dos dois instrumentos permite identificar os conhecimentos dos alunos e perceber a relevância a eles atribuída. Evidenciamos que a proposta foi eficaz na construção do conhecimento a respeito dos nutrientes.

Palavras-chave: conhecimento, nutrientes, função energética.

Abstract

The construction and use of the knowledge by the students depends on many factors. Starting with the assumption that ludic activities do raise student's interest, we have developed teaching activities aimed at Basic School students. The activities had as their main goals the integrations of scientific concepts about nutrition and pupils previous information. The activities also aim to stimulate the students to use basic mathematic skills by doing simple arithmetic calculations. Students conceptions about the functions of the nutrients were characterized prior and after the teaching activities. For that purpose we have used two different written instruments. The integrated analysis of the results obtained with each of them allowed not only the identifications of the concepts held by the students, but also their relative relevance for them. Moreover, the activities were shown to be effective in leading the students to properly identify the energy yielding roles of the macronutrients.

Keywords: knowledge, nutrients, energetic function

Introdução

A Organização Mundial de Saúde (OMS) tem considerado a obesidade como um dos maiores problemas de saúde pública mundial, dado seu caráter epidêmico entre os jovens (Junior e Sales, 2000, Anjos, 2006) e sua ocorrência mesmo em associação com aumento de desnutrição (Stix, 2007) e de transtornos alimentares (RADIS, 2007). O cotidiano dos grandes centros urbanos tem moldado e caracterizado o estilo de vida das sociedades industrializadas, o que, por consequência, determina também o seu estado de saúde. Em tempos de avanços tecnológicos, a exposição a diferentes culturas alimentares se dá também, no cotidiano, por meio da mídia. A globalização tem inclusive levado à adoção de novos comportamentos

alimentares que conduzem à obesidade, em detrimento de costumes tradicionais, por vezes mais saudáveis (Piperakis *et al*, 2004).

Nos Parâmetros Curriculares Nacionais, os temas transversais que abordam Educação para a Saúde explicitam que ao iniciar sua vida escolar, a criança traz consigo valores referentes aos comportamentos favoráveis ou desfavoráveis à saúde oriunda da família e de outros grupos de relação mais direta (Brasil, 2000). Essa constatação conduz à conclusão de que durante a infância e a adolescência, épocas decisivas na construção de condutas, a escola passa a assumir papel de destaque na reformulação ou consolidação de tais conceitos (Brasil, 2000).

Acreditamos que a abordagem de temas relacionado com a saúde pública na escola contribui para a prevenção de doenças que estão no cotidiano das famílias. Nesse sentido, tratar da nutrição humana, a partir de conceitos biológicos e epidemiológicos de modo investigativo, pode contribuir para a construção de conhecimentos relacionados a hábitos alimentares saudáveis.

Alguns autores têm mostrado o aumento do número de obesos ou de hábitos alimentares que conduzem à obesidade entre os estudantes, mesmo após ações educativas desenvolvidas para evitar esse fenômeno, (RADIS, 2007, Nobre *et al*, 2006, Piperakis *et al* 2004, Mello *et al* 2004). Tais resultados tornam especialmente importantes a abordagem de temas ligados à nutrição e ao metabolismo no ensino formal (Mendonça e Anjos, 2004). Como os jovens estão em faixa etária escolar é possível que a escola, possa desenvolver estratégias que possibilitem ao educando uma maior atenção aos alimentos ingeridos.

O professor é um elemento mediador nos processos que ocorrem em sala de aula, por isso é importante que investigue a sua própria prática. Isto possibilita buscar elementos que lhe permita refletir sobre o ensino de Ciências possível, a relação professor/aluno, aluno/material didático e suas próprias concepções. Gowin (In Moreira, 1993:110) vê uma relação entre professor, materiais educativos e aluno. Para ele, o processo ensino-aprendizagem se caracteriza pelo compartilhar significados entre aluno e professor, a respeito de conhecimentos veiculados por materiais educativos do currículo. A prática pedagógica exige uma reflexão constante (Mello, 2000) e o educador precisa construir conhecimento a partir do que faz e, para isso, também precisa ser curioso, buscar sentido para o que faz e apontar novos sentidos para o que fazer dos seus alunos (Gadotti, 2000). É possível tornar o processo ensino-aprendizagem mais significativo para o aluno.

A prática reflexiva consta como uma das posturas fundamentais porque nas sociedades em transformação, a capacidade de inovar, negociar e intervir na prática é decisiva (Perrenoud *et al*, 2002). Ela passa por uma reflexão sobre a experiência, favorecendo a construção de novos saberes. Mortimer (1995) reforça o que foi dito quando indica que a construção do conhecimento na escola e o seu uso adequado dependem do conteúdo, do contexto em que foi empregado, dos processos usados na sua construção e dos propósitos de quem usa. Quando os alunos têm oportunidade de desenvolverem atividades em grupo, que permita a discussão com seus colegas ou com o professor, estamos dando oportunidade ao aluno para que ele desenvolva habilidades de raciocínio, de argumentação, além da necessidade de refletir e respeitar as idéias dos demais (Vannuchi, 2004).

Em trabalhos anteriores realizados por nosso grupo (Oliveira, 2003 e Oliveira e cols., 2004) foi evidenciado que os alunos egressos de escolas públicas do Ensino Fundamental e do Ensino Médio apresentam um perfil conceitual complexo, com concepções contraditórias a respeito da nutrição e do metabolismo. Tais perfis incluem uma concepção (errônea) de que apenas os carboidratos (especialmente a glicose) podem ser utilizados na produção de energia (ATP) e outra correta, de que outras moléculas podem ser consumidas com o mesmo fim eram

expressas por um mesmo aluno em diferentes contextos. A concepção incorreta inclusive aparecia vinculada às situações cotidianas. Nestes estudos percebemos ainda que a concepção errônea surja em decorrência do ensino formal e classificatório dos nutrientes na 7ª série do Ensino Fundamental (EF) e da ênfase no catabolismo da glicose no Ensino Médio (Oliveira, 2004). De fato, alimentos e nutrição são temas abordados no conteúdo específico de Ciências para turmas de 7ª série do Ensino Fundamental. Por isso se faz necessário uma investigação a respeito dos nutrientes entre os alunos do Ensino Fundamental antes de abordarmos o tema. Despertar o interesse do aluno para a presença de diferentes nutrientes nos alimentos, indagar o porquê desta diversidade e o significado do valor calórico dos diferentes nutrientes foi o ponto de partida para a elaboração e aplicação da atividade de ensino aqui descrita. Coerentemente com a idéia de que é preciso considerar e relacionar o ensino aos conhecimentos prévios dos alunos buscamos caracterizá-los utilizando instrumentos diversificados. Como pretendemos mostrar, esses instrumentos, quando utilizados de modo integrado podem revelar não apenas os conhecimentos dos alunos, como também sua relevância relativa.

Metodologia

Alunos participantes: A proposta foi testada em escolas da rede pública e privada, situadas no bairro de Campo Grande (periferia) na zona oeste do município do Rio de Janeiro. A proposta envolveu a participação dos alunos e de seus professores de Ciências. A escolha das escolas foi possível pelo fato da autora lecionar em algumas instituições. Os alunos do Ensino Fundamental de 7ª série constituem o público de pesquisa, com uma faixa etária entre 13 e 15 anos. Não houve rejeição da proposta por parte dos professores, pois o conteúdo a ser desenvolvido faz parte do programa desta série. Após o aceite por parte da direção das instituições, foi realizada a capacitação dos professores de Ciências de forma voluntária.

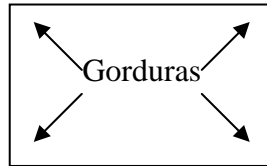
Identificação dos saberes dos alunos sobre os nutrientes: Foram utilizados dois instrumentos escritos. O primeiro um questionário com perguntas diretas foi aplicado em um tempo de aula de cerca de 50 minutos e respondido individualmente. Este instrumento (aqui referido como “**Questionário de Biomoléculas**”, figura 1) permite obter informações de um grande número de alunos, embora não revele detalhes sobre o conceito que o aluno possui sobre determinado assunto.

Fig.1 – Questionário de Biomoléculas.

| | | |
|--|--------------|--------------|
| Professor: _____ | Turma: _____ | Grupo: _____ |
| Escola: _____ | | Data: _____ |
| Funções das Biomoléculas | | |
| - Os alimentos que consumimos são compostos de: gorduras, proteínas, açúcares, vitaminas e sais minerais. Preencha a lista com as funções que você acredita que cada uma dessas substâncias tenha no nosso organismo, ou seja, para que elas servem: | | |
| * Açúcar: _____ | | () Não sei |
| * Gorduras: _____ | | () Não sei |
| * Proteínas: _____ | | () Não sei |
| * Vitaminas: _____ | | () Não sei |
| * Sais Minerais: _____ | | () Não sei |

Para complementar os dados obtidos com o questionário, optamos por uma abordagem livre baseada na construção de Mapas Conceituais (Moreira, 1999), à qual denominamos de “**Atividade de Livre Associação**” (ALA, figura 2).

Fig. 2 - Atividade de Livre Associação (ALA)



A dinâmica da atividade consistia na exemplificação da tarefa pelo professor no quadro antes de iniciá-la, orientando os grupos sobre o modo de utilização da folha servindo-se de um termo não relacionado aos alimentos (bola, por exemplo). A turma discutia livremente e propunha suas associações, que eram registradas pela professora no quadro de giz. Cada palavra proposta era ligada ao termo inicial por um traço e sobre este traço poderia ou não ser escrito um verbo ou outra palavra para explicitar a razão da ligação. Concluída a discussão do exemplo, os grupos foram formados. Cada grupo era constituído por seis alunos e identificado somente por letras (A, B etc). Cada grupo recebeu três folhas de papel A4 divididas ao meio. No centro de cada metade da folha de papel, o grupo deveria escrever o nome de cada um dos seguintes nutrientes: gorduras, carboidratos, proteínas, vitaminas e sais minerais.

Cada grupo deveria discutir sobre cada palavra com seus colegas e associá-la livremente aos conhecimentos que possuíam sobre a mesma, sem a preocupação de errar ou acertar ao escrever a associação. Cerca de 5 minutos eram disponibilizados para as associações com cada nutriente. Quando o tempo disponível para as associações a cada palavra se esgotava, a folha relativa a ela era recolhida, e assim sucessivamente até que todas as folhas fossem preenchidas com as associações propostas. A atividade foi desenvolvida em 30 minutos. Para tabular os dados obtidos na atividade, foram consideradas as frases ou palavras ligadas ao nutriente. Cada ligação a uma palavra ou frase foi computada como uma associação. As associações foram classificadas em categorias empíricas, com base na repetição de associações vinculadas a um mesmo tipo de idéia ou campo semântico. Então, a partir dessas repetições utilizamos as seguintes palavras: “Origem” (Fonte Alimentar), alimentos nos quais os nutrientes podem ser encontrados, “Função”, atribuída quando designa a atividade ou utilidade dos nutrientes para o organismo, “Saúde”, quando os nutrientes são relacionados a doenças e, finalmente “Outros”, quando a resposta não podia ser incluída em nenhuma das categorias citadas.

O Questionário de Biomoléculas foi aplicado pelo menos uma semana antes da realização da atividade de ensino e uma segunda vez cerca de duas semanas após a mesma, no contexto de uma avaliação formal. A Atividade de Livre Associação (ALA) foi aplicada também em dois momentos, antes (porém em uma data posterior ao Questionário de Biomoléculas) e uma semana após a proposta de ensino “Investigando os Rótulos” dos alimentos consumidos pelos alunos, atividade prática utilizada para investigar o valor calórico dos nutrientes. No primeiro momento, essa atividade teve o objetivo de permitir a visualização dos conceitos dos alunos a respeito de cada nutriente. No segundo momento, o objetivo da atividade foi verificar a aquisição de conhecimentos específicos relacionados à função energética dos nutrientes.

A proposta de ensino: No presente trabalho avaliamos uma estratégia de ensino que tem por objetivo levar os alunos a perceberem as diversas funções dos macronutrientes, na expectativa de que

uma visão mais completa dos diferentes nutrientes pudesse contribuir para escolhas alimentares mais conscientes.

O tema foi abordado a partir de atividades práticas e interativas em turmas divididas com grupos de seis alunos. A proposta desenvolvida se baseia em atividades propostas por membros de nosso grupo de pesquisa (Luz, 2004, Luz e Da Poian, 2005 e Souza e Silva, 2006). Ela visa também à construção de concepções cientificamente corretas, envolvendo a participação dos alunos em uma atividade investigativa a respeito da composição nutricional dos alimentos. O maior enfoque se dá no valor calórico dos nutrientes. Em resumo, os alunos trazem para a escola embalagens ou rótulos de alimentos industrializados, por eles consumidos, que contenham tabelas de valor nutricional. Os grupos devem listar em uma tabela coletiva (“Placar Alimentar”) para toda a turma a frequência com que cada nutriente aparece no conjunto de alimentos. O Placar Alimentar revela sempre uma maior frequência de carboidratos, seguido dos lipídeos e proteínas. As vitaminas, sais minerais e fibras aparecem com menor frequência. Em todos os casos foi observado que os grupos citam calorias como um dos componentes mais frequentes dos alimentos. Este dado proporciona ao professor uma valiosa discussão a respeito da palavra calorias com os alunos, e utilizando o dicionário a relação entre calorias e energia é identificada. Com base nessa constatação, o professor solicita aos grupos que informem caso o saibam, quais dos nutrientes fornecem as calorias dos alimentos. As respostas são em geral baseadas em adivinhação. A partir deste ponto é questionado ao aluno “Qual seria o meio de descobrir as calorias dos alimentos utilizando apenas os rótulos?”.

Em síntese, a questão se resolve quando a turma propõe a utilização de alimentos compostos de um só nutriente. Os alunos identificam então alimentos com essa característica (em geral açúcar ou farinha para carboidratos, gelatina para proteínas e azeite ou óleo para gorduras). Com base na composição dos rótulos é possível, a partir de cálculos simples, identificar o valor calórico de 1g de cada um desses três nutrientes. Finalmente, a determinação de que vitaminas e sais minerais não contribuem para a produção de energia é feita subtraindo-se o valor calórico fornecido pelos três macronutrientes do valor calórico total de um alimento rico em nutrientes diversificados, obtendo-se, em geral, valores iguais ou muito próximos de zero. Durante o desenrolar da atividade os alunos discutem entre si, trocando informações sobre os nutrientes até chegarem ao consenso sobre a resposta.

Esta atividade era seguida por aulas relativas às outras funções dos nutrientes, dando início à unidade de nutrição humana. A avaliação formal e também adequada por meio da ALA, no entanto, era feita antes da conclusão da unidade, nos prazos já mencionados.

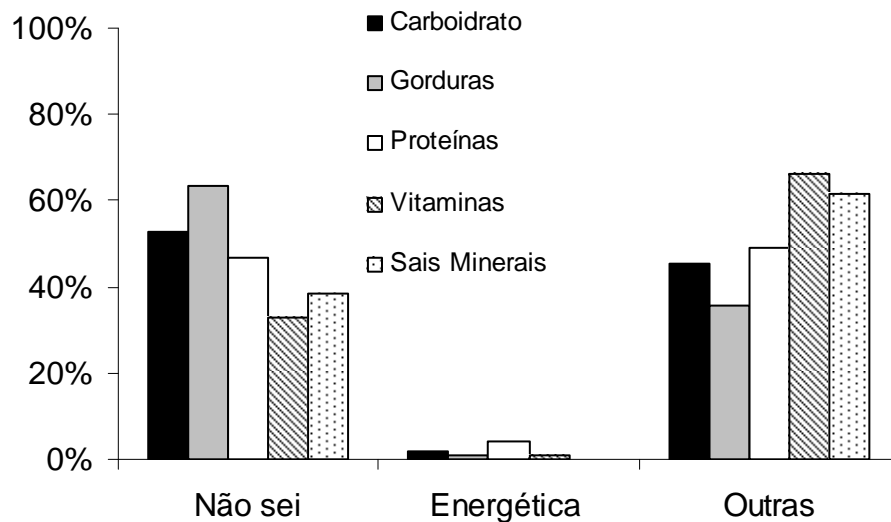
Resultados e Discussão

Inicialmente realizamos um levantamento das concepções de alunos da 6ª série do Ensino Fundamental de escolas públicas da zona oeste do município do Rio de Janeiro, através de questionário sobre as funções dos nutrientes, a fim de verificarmos se tais concepções estavam presentes entre os alunos antes de iniciarmos o estudo sobre alimentos. Utilizamos um questionário com perguntas diretas sobre quais funções os nutrientes desempenham no organismo. Os resultados mostraram que alunos da 6ª série não possuíam ainda concepções consideradas inadequadas a respeito das funções dos nutrientes, uma vez que a maioria dos alunos assinalava a opção “Não sei” e poucos atribuem à função energética aos principais nutrientes, conforme demonstra o gráfico 1.

Esses resultados contrastam com os obtidos com alunos das séries posteriores (Oliveira 2003, Souza e Silva, 2006), confirmando que estes conceitos podem ter sido construídos durante

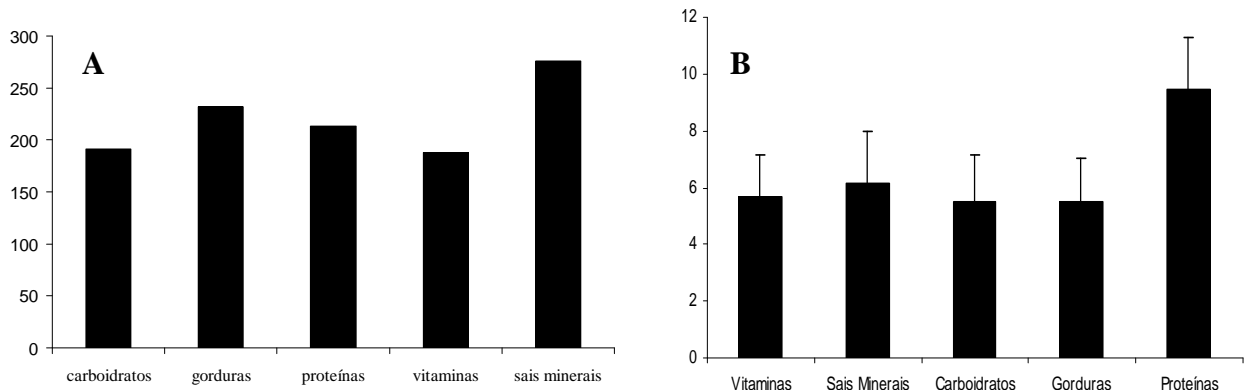
o ensino formal da 7ª série ou posteriormente. Também foram observados os conteúdos dos principais livros didáticos, utilizados por estas escolas com relação ao tema Alimentos e Nutrição na 7ª série (Barros & Paulino, 2002, Luz & Santos, 1999, Valle, 2004). Foi possível verificar que as respostas dos alunos se relacionavam aos conteúdos apresentados pelos livros citados, por exemplo, ao classificar os nutrientes em três categorias: estruturais, energéticos e reguladores, sem maiores correlações funcionais.

Gráfico 1 – Funções atribuídas aos nutrientes por alunos concluintes da 6ª série do Ensino Fundamental em escolas públicas da zona oeste do município do Rio de Janeiro, utilizando o “Questionário de Biomoléculas” (n=97alunos).



Como a maior parte dos alunos escolhe a opção “Não sei” como resposta e um percentual menor escolhe a opção “Outras”, surge uma dúvida: os alunos realmente não conheciam as funções dos nutrientes ou não tinham interesse em responder ao questionário? Este ponto foi determinante para a elaboração e aplicação de outro instrumento de diagnóstico, denominado de Atividade de Livre Associação (ALA), com objetivo de que os alunos expressassem o que sabiam em relação às funções dos nutrientes, conforme mostra o gráfico 2. Nossa expectativa era de que esse instrumento, por suas características menos formais, levasse os alunos a expressar seus conhecimentos sobre as funções dos nutrientes.

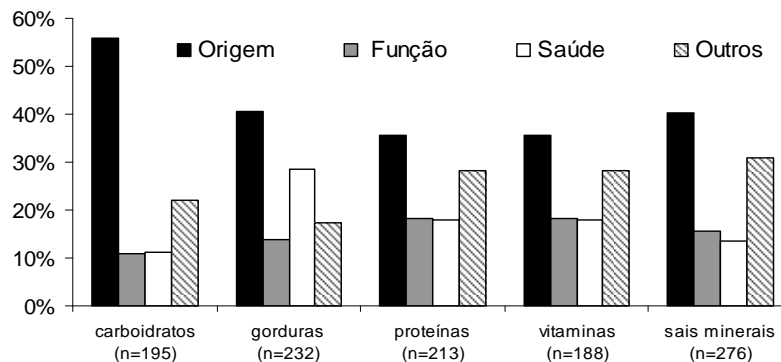
Gráfico 2 – (A) Número total de associações estabelecidas (n= 46 grupos) e (B) número médio de associações feitas por grupo (n=12 grupos) para cada um dos diferentes nutrientes na Atividade de Livre Associação (ALA) na 7ª série do Ensino Fundamental.



Os resultados obtidos com a Atividade de Livre Associação (ALA) nas turmas do Ensino Fundamental mostraram que os alunos estabelecem um número grande de associações para cada um dos nutrientes investigados (gráfico 2A) e que cada grupo de alunos apresentava cerca de cinco informações a respeito de cada nutriente (gráfico 2B). Este dado aponta o ponto positivo na mudança do instrumento de diagnóstico. Com a ALA foi possível recolher dados que não estavam presentes no instrumento anterior. A escolha do instrumento de diagnóstico pode interferir nos resultados de uma pesquisa.

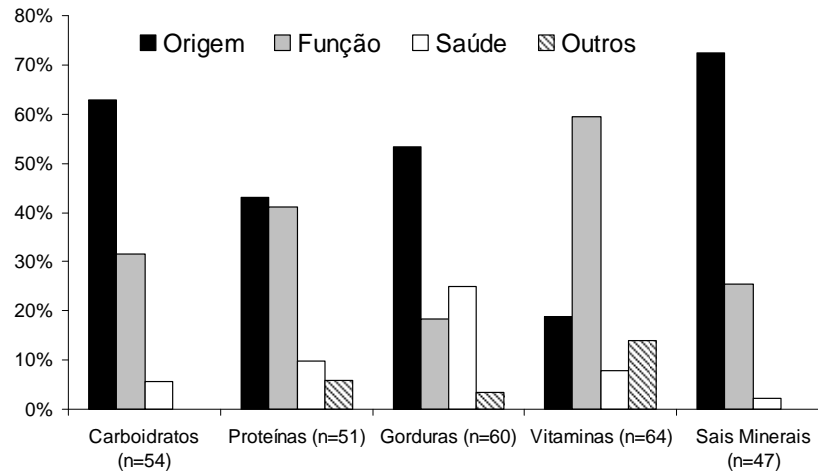
Ao analisarmos as associações estabelecidas pelos alunos foi possível classificá-las de modo empírico em quatro categorias principais: origem (fonte alimentar), função, saúde e outras. A maioria dos alunos cita principalmente a “Origem” para todos os nutrientes e o restante das respostas se distribui de forma homogênea nas categorias “Função”, “Saúde” e “Outras” (gráfico 3). Observamos, portanto, que a maior parte dos alunos ou desconhece ou não considera importante as funções dos nutrientes. Além disso, a maior parte dos alunos não identifica o papel energético dos nutrientes nas respostas incluídas na categoria “Função”. Esses dados mais uma vez confirmam a idéia de que, até a sétima série, os alunos não têm concepções incorretas sobre os nutrientes energéticos.

Gráfico 3 - Frequência dos tipos de relações estabelecidas pelos alunos de 7ª série do Ensino Fundamental para cada nutriente, antes da proposta de ensino “Investigando os Rótulos” (n=46 grupos)



Logo após a aplicação da ALA, os alunos desenvolvem a atividade “Investigando os Rótulos” que tem como objetivo a identificação do valor calórico dos nutrientes. Com esta atividade os alunos podem perceber que carboidratos, lipídeos e proteínas fornecem energia ao organismo, além de identificar o lipídeo como o nutriente mais energético. A partir da atividade, os alunos terão identificado os valores calóricos dos diversos nutrientes. Para verificarmos a eficácia da atividade como estratégia de ensino, utilizamos a ALA para avaliar os alunos da 7ª série em que a proposta foi aplicada. O gráfico 4 mostra que os alunos já atribuem funções aos nutrientes, ainda que predominem as respostas ligadas às fontes alimentares (origem) de cada nutriente.

Gráfico 4 - Frequência dos tipos de relações estabelecidas pelos alunos de 7ª série do Ensino Fundamental para cada nutriente após a utilização da proposta de ensino “Investigando os Rótulos” (n=12 grupos)



O gráfico 5 mostra o percentual de todas as associações estabelecidas em relação à função energética para todos os nutrientes. Observamos que a proporção de respostas ligadas à função energética é relativamente pequena sugerindo que idéias genéricas são apresentadas espontaneamente pelos alunos mesmo após a proposta. Estes resultados parecem sugerir que a proposta não teria sido eficaz quanto ao conhecimento da função energética dos carboidratos, lipídeos e proteínas por parte dos alunos. No entanto, a utilização do “Questionário de Biomoléculas” com estes mesmos alunos revelou um amplo conhecimento da função energética desses macronutrientes, mostrando que, do ponto de vista de aquisição de conhecimentos a proposta foi, de fato, eficaz (gráfico 6), o que não era evidente a partir da análise dos resultados obtidos com a ALA (gráfico 4).

Gráfico 5 – Frequência da função energética em relação às respostas classificadas na categoria “funções” após a utilização da proposta de ensino “Investigando os Rótulos” (n = 12 grupos).

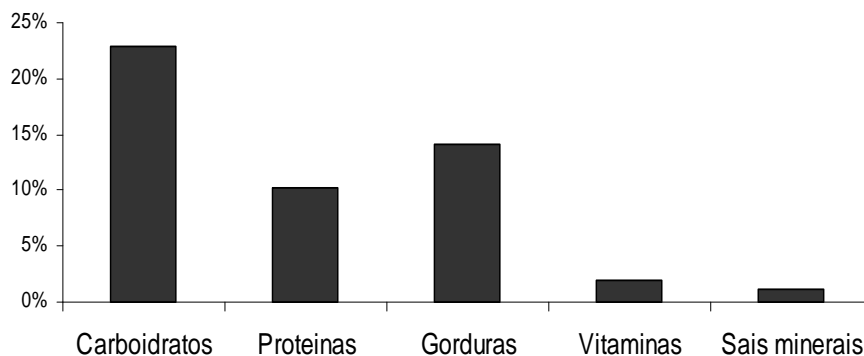
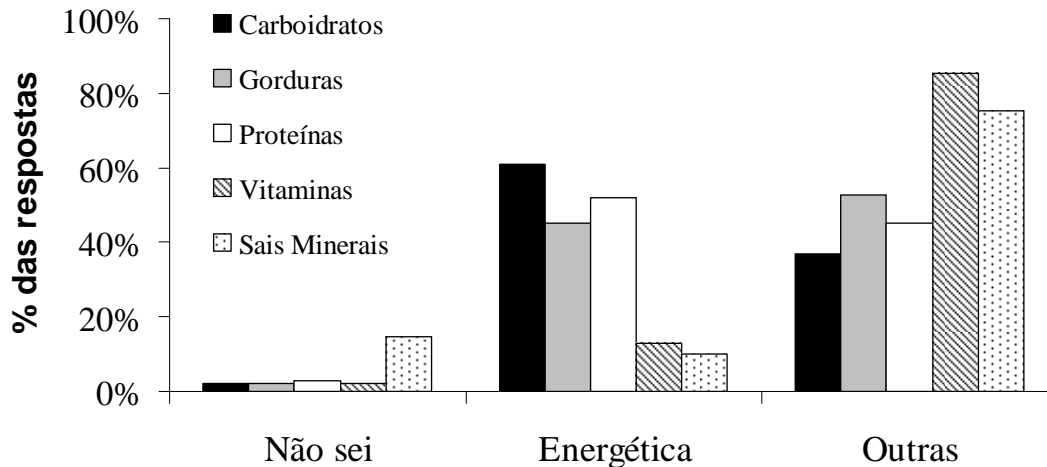


Gráfico 6 – Respostas dos alunos ao “Questionário de Biomoléculas” após a aplicação da proposta de ensino “Investigando os Rótulos” (n= 71 alunos)



Conclusão

O ensino proposto desenvolvido no modelo interativo e dialógico se beneficia dos resultados obtidos na caracterização das concepções prévias, que podem ser utilizadas como recursos para oportunidades de aprendizado.

No decorrer da atividade percebemos que embora alguns alunos apresentassem dificuldades tanto com as questões propostas pelo professor, levando algum tempo para respondê-las, quanto com os cálculos, que deveriam ser realizados para a obtenção das respostas, de um modo geral a atividade foi bem aceita. O fato de os alunos discutirem em grupo, interagindo na obtenção das respostas, minimizou a dificuldade. A atividade permitiu que o aluno observasse, investigasse e encontrasse uma conclusão, etapas importantes no método científico. A atividade envolveu a participação dos alunos numa abordagem investigativa a respeito da composição nutricional dos alimentos, baseada na utilização de rótulos de alimentos industrializados e na realização de cálculos simples que tornam possível identificar lipídeos, proteínas e carboidratos como nutrientes calóricos.

Observamos que, após a atividade, os alunos têm amplos conhecimentos sobre a função energética dos macronutrientes. No entanto, tais conhecimentos não são revelados na ALA. Em conjunto, esses dados sugerem que os alunos, mesmo após o estudo inicial de nutrição, atribuem mais importância às fontes alimentares dos diversos nutrientes do que às suas funções no organismo. Não está claro se esta dissociação entre as duas informações (origem dos nutrientes e suas funções) fundamentais para a compreensão da nutrição humana e o estabelecimento de uma alimentação adequada tem conseqüências desfavoráveis. No entanto, se pôde evidenciar que a proporção de alunos que indica função energética para proteínas, carboidratos e gorduras aumenta. O que não ocorre com vitaminas e sais minerais. A utilização desses dois instrumentos foi relevante para identificarmos os saberes dos alunos a respeito dos nutrientes.

As atividades educativas que focalizam a confecção e a utilização de material didático propiciam o diálogo e a interatividade entre alunos e professores, promovendo a interlocução entre os grupos. Acreditamos que, além de aprender o novo conceito, o aluno pode desenvolver o espírito de observação, a curiosidade e a criatividade, passando a ver a Ciência não como algo distante e sim inserida no seu contexto.

A utilização de atividades lúdicas que interajam com o cotidiano do aluno pode fazer com que todo o grupo participe de atividades didáticas e de socialização, contribuindo para que se inicie de forma atraente a discussão de temas relacionados à obesidade.

Referências:

- Anjos, Luiz Antonio. **Obesidade e Saúde Pública**. Rio de Janeiro: Editora Fiocruz, 2006.
- Barros C & Paulino, W. R. **O Corpo Humano**. São Paulo. Editora Ática 2002.
- Brasil. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Introdução Aos Parâmetros Curriculares Nacionais**. 3. ed. Brasília: A Secretaria; 2000.
- Dantas, Cláudia Gualda. Segredos da alimentação inteligente. **Escola E Família**. A Prefeitura do Rio. Secretaria Municipal de Educação. Ano 3. nº.9, Primavera. 2005.
- De Lavor, Adriano. Alimentação no Brasil. Um padrão bem pouco saudável. **RADIS Comunicação em Saúde**. Rio de Janeiro. nº 56, Abril, 2007.
- Gadotti, M. **História das idéias pedagógicas**. São Paulo: Ática. 1993.
- Júnior C.E.M. & Sales D.S. Obesidade. In Ricco R.G. et al. **Puericultura. Princípios e Práticas. Atenção Integral à Saúde da Criança**. São Paulo, Editora Atheneu. 2000. p.99-106.
- Luz M. & Santos M.T.S. **Vivendo Ciências**. São Paulo, Editora FTD Coleção Vivendo Ciências,1999.
- Luz, M.R.M.P., Instrumentação ao Ensino de Bioquímica e Biologia Molecular. Editora Centro de Ciências do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil, 2004.
- Luz, M.R.M.P.,e Da Poian, A.T. O Ensino classificatório do Metabolismo Humano. **Ciências e Cultura**. v. 57 nº. 4. São Paulo. 2005.
- Mello G.N. **Formação inicial de professores para a educação básica**. Uma (re)visão radical. São Paulo: Em Perspectiva 2000; 14 (1)
- Mello *et al.* Atendimento ambulatorial individualizado versus programa de educação em grupo: qual oferece mais mudança de hábitos alimentares e de atividade física em crianças obesas? **Jornal da Pediatria**, v. 80, nº.6. Porto Alegre, nov./dez. 2004.
- Mendonça C.P. & Anjos L. A. Aspectos das Práticas Alimentares e da Atividade Física como Determinantes do Crescimento do Sobrepeso/Obesidade no Brasil. **Caderno de Saúde Pública**. 2004. 20 (3) 698-709.
- Moreira, M.A. **Aprendizagem Significativa**. Brasília: Editora Universidade de Brasília, c1999.
- Mortimer, E.F. Concepções atomísticas dos estudantes. **Química Nova Escola**, nº1, maio de 1995.
- Nobre *et al.* Prevalência de sobrepeso, obesidade e hábitos de vida associados ao risco cardiovascular em alunos do ensino fundamental. **Revista de Associação Médica Brasileira**. v.52, nº.2. São Paulo. Mar/Abr. 2006.
- Oliveira, G.A. **O Metabolismo Energético no Ensino Médio: Diagnóstico e Proposta de Ensino**. Tese de Mestrado. Departamento de Bioquímica, UFRJ. 2003.

- Oliveira, G.A, Souza, C.R., Da Poian, A.T. e Luz, M.R.M.P. The particulate nature of matter in the gaseous phase. In: **Adv. Physiol. Educ.** 27,97-101, 2003.
- Oliveira N. A. L. Obesidade. In Azevedo & Cruz, **Terapêutica em Pediatria**. São Paulo: Editora Atheneu, p. 111-112. 2001.
- Perrenoud P., Thurler M.G, Macedo L, Machado N.J., Alessandrini, C. D. **As competências para ensinar no século XXI. A formação de professores e o desafio da avaliação**. São Paulo: Artmed, 2002.
- Silva, Fernanda de Souza. **Os nutrientes e a produção de energia: descrição e avaliação de uma proposta investigativa de ensino**. Dissertação de mestrado. Departamento de Bioquímica médica (ICB/UFRJ), 2006.
- Stix, Gary. Uma questão de sustento. **Scientific American Brasil. Especial Alimentos, Saúde e Nutrição**. Ano 6. n°. 65. p. 30 – 33. Outubro, 2007.
- Stylianou, M. Piperakis *et al.* Understanding Nutrition: A Study of Greek Primary School Children Dietary Habits, Before and After Classroom Nutrition Intervention. **Journal of Science Education and Technology**, 13: 129-136, 2004.
- Valle C. O. **Corpo Humano**. Editora Nova Didática, Curitiba. Coleção Ciências. 2004.
- Vannucchi, Andréa Infantsi. A relação Ciência, Tecnologia e Sociedade no Ensino de Ciências. In: Carvalho, Anna M. Pessoa *et al.* **Ensino de Ciências: unindo a pesquisa e a prática**. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2004.