

Estudo de Casos: Um Recurso Didático para o Ensino de Química no Nível Médio

Fabiele Cristiane Dias Broietti

Flaveli Aparecida de Souza Almeida

Renata Cristina Mello Alves Silva

Resumo

O presente trabalho teve como objetivo abordar os rótulos de produtos alimentícios possibilitando aos alunos do ensino médio a compreensão de termos como diet, light, normal, caloria, %VD e sódio por meio da aplicação da metodologia do estudo de casos. O estudo foi realizado em uma turma de 2º ano do Ensino Médio de uma escola pública do estado do Paraná. O caso tratava de uma conversa entre a avó e sua neta sobre as dúvidas para se alimentar melhor com a interpretação das informações contidas nos rótulos. O trabalho consistiu na aplicação de um questionário no início e no final das atividades, leitura do caso, análise de alguns rótulos, leitura de artigos, discussão da problemática e apresentação oral da resolução do caso pelos alunos. Os resultados com a aplicação do caso sugerem que se trata de uma estratégia eficiente que pode ser empregada pelo professor numa concepção de ensino que prioriza a aprendizagem.

Palavras-chave: estudo de casos, ensino médio, rótulos de alimentos.

Abstract

Cases Study: A Resource for high school chemistry teaching

The present study aimed to address alimentary products labels enabling high school students to understand terms such as diet, light, normal, calories, VD% and sodium applying the case study methodology. The study was conducted in a 2nd year of high school class at a public school in Paraná state. The case was a conversation between a grandmother and her granddaughter about how to eat better interpreting the information on the labels. The work consisted of a questionnaire at the beginning and the end of activities, reading the case, analysis of some labels, reading articles, discussion of the problem and an oral presentation of a resolution to the case by the students. The results presented by the application of the case suggest that is an effective strategy that can be used by a teacher in a teaching concept that emphasizes learning.

Keywords: cases study, high school, food labels.

Introdução

O método do estudo de casos é uma variante do método Aprendizagem Baseada em Problemas também conhecido como “Problem Based Learning (PBL)” que oferece aos estudantes a oportunidade de direcionar sua própria aprendizagem em situações relativamente complexas (Waterman, 1998).

No método do estudo de casos, o ato de contar histórias, em que indivíduos enfrentam decisões ou dilemas, reais ou fictícios, faz com que o aluno se familiarize com os personagens e circunstâncias mencionadas no caso, de modo a compreender a situação e o contexto nele presente, com o intuito de solucionar o fato apresentado.

Neste contexto, o papel principal do professor consiste em ser um articulador na busca do conhecimento e ajudar o estudante a trabalhar com o tema proposto, desde a análise do problema considerado até as possíveis soluções envolvidas naquela situação.

A aplicação do método de estudo de casos pode ser diversificada e depende da forma como o professor espera que os alunos trabalhem na solução do problema proposto. Herreid (1998a) elaborou um esquema de classificação e sugeriu que os casos podiam ser explorados, pelo professor, nos seguintes formatos:

- *de tarefa individual*: o caso tem o caráter de uma tarefa que o aluno deve solucionar e que implica na elaboração posterior de uma explicação histórica dos eventos que conduziram à sua resolução;
- *de aula expositiva*: o caso tem a característica de uma história contada pelo professor aos seus alunos, de maneira muito elaborada e com objetivos específicos;
- *de discussão*: o caso é apresentado pelo professor como um dilema. Os alunos são questionados a respeito das suas perspectivas e sugestões com relação à resolução do mesmo;
- *de atividades em pequenos grupos*: os casos são histórias que devem ser solucionadas e dizem respeito ao contexto social e/ou profissional em que os alunos estão imersos. Uma característica essencial é que os casos são analisados por grupos pequenos de estudantes, que trabalham em colaboração. O professor, neste contexto, desempenha um papel de facilitador durante as discussões, em vez de um papel didático e diretivo.

No ensino de química, há lugar para qualquer uma dessas formas de abordar o estudo de casos, dependendo exclusivamente de como o professor busca trabalhar com seus alunos e da maneira que deseja conduzir os alunos ao conhecimento proposto.

Outro fator importante para o ensino e aprendizagem, considerado por Herreid (1998b), é que o caso pode seguir alguns aspectos importantes na sua elaboração, tais como: deve ter utilidade pedagógica; ser relevante ao leitor; despertar interesse pela questão; deve ser atual;

curto; provocar um conflito; criar empatia com os personagens; forçar uma decisão; ter aplicabilidade geral; narrar uma história e incluir citações.

Após a escolha da forma como o caso será trabalhado com os alunos e a elaboração do mesmo, outra importante etapa consiste na formulação de questões a serem trabalhadas pelos alunos, considerando os objetivos esperados com a sua aplicação. Nessa etapa devem ser contemplados os conteúdos científicos, as habilidades que se deseja que os alunos adquiram, as formas como os conceitos a serem aprendidos serão desenvolvidos e sua execução na formulação da possível solução a ser apresentada.

Como essa etapa envolve a tomada de decisão, existem vários modelos que podem auxiliar o professor na elaboração de questões, como os citados e discutidos no livro *Estudo de casos no Ensino de Química* (Sá e Queiroz, 2009).

Estudo de Casos no Ensino de Química

No Brasil, a metodologia de ensino pautada em estudo de casos ainda se apresenta de forma tímida, no qual o acesso a casos prontos é pouco encontrado. Realizando um levantamento sobre a utilização deste método encontramos poucos trabalhos como o realizado por Brito e Sá (2010), que relatam o estudo de casos como estratégia para estimular a argumentação de alunos do ensino médio a respeito de questões sócio-científicas relacionadas ao tema biocombustíveis. Outro recente trabalho encontrado foi o de Pinheiro e outros (2010). Os autores descrevem que o método de estudo de casos, apesar de não ser muito utilizado no ensino superior, especificamente nos cursos de Química, vem se configurando como eficiente no que se refere à aprendizagem e para uma formação mais ampla do aluno. Eles relatam suas experiências com a aplicação do método com licenciandos e estes, aplicam a metodologia no ensino médio, utilizando como tema o biodiesel. Como resultado deste trabalho os autores conseguiram aliar a experimentação, a leitura, à aproximação entre conhecimento científico-tecnológico e a formação do futuro professor com novas metodologias que privilegiam aspectos tecnológicos, sociais, econômicos e ambientais da Química.

Outra contribuição tem sido feita, por exemplo, pelo site do grupo de pesquisa em Ensino de Química do Instituto de Química de São Carlos¹ que disponibiliza exemplos de casos e sugestões de atividades. Mais contribuições sobre a aplicação desta metodologia podem ser encontradas por meio de trabalhos divulgados em congressos e eventos da área que relatam propostas didáticas para o ensino de ciências e, principalmente, pelo trabalho de aplicação e compilação realizado no livro *Estudo de Casos no Ensino de Química* (Sá e Queiroz, 2009), que

¹ Disponível em: <http://www.gpeqsc.com.br>, acessada em dezembro de 2010.

apresenta o uso do método aplicado nos cursos de ensino superior e que serve de referência para a construção e utilização do método no ensino médio.

Com o método de estudo de casos, corretamente aplicado, o processo transforma-se em uma poderosa ferramenta no processo de ensino e aprendizado, e assim, portanto, restará ao professor a responsabilidade de orientar as pesquisas e as propostas apresentadas até a resolução do caso apresentado.

Embasado nisto, o objetivo deste trabalho consistiu na elaboração e aplicação de um caso para abordar os rótulos nos produtos alimentícios, considerando que este assunto permeia o cotidiano dos alunos, podendo ser utilizado para contribuir no processo de ensino e aprendizagem de conceitos que envolvem a química tais como: caloria, %VD (porcentagem de valores diários), a forma como está presente o elemento sódio e a confusão entre os termos diet, light, normal.

Metodologia

As atividades foram aplicadas em uma turma de 27 alunos do 2º Ano do Ensino Médio de um escola pública estadual, situada na cidade de Londrina – Paraná, que adota o sistema de blocos, com aulas geminadas. O sistema de blocos consiste na divisão do ensino anual em dois blocos, no qual as disciplinas estudadas durante o ano letivo são organizadas por semestres.

A aplicação da proposta se deu no decorrer do 2º bimestre de 2009 e teve duração de 6 horas-aula com a turma dividida em quatro grupos, conforme o quadro a seguir.

Quadro 1: Distribuição das atividades

Aulas	Atividades
1ª e 2ª	<ul style="list-style-type: none">• Questionário de sondagem• Leitura do caso• Entrega e análise dos rótulos
3ª e 4ª	<ul style="list-style-type: none">• Entrega e leitura dos artigos• Discussão em grupo e elaboração da apresentação
5ª e 6ª	<ul style="list-style-type: none">• Apresentação do trabalho de cada equipe• Questionário final e conclusão das atividades

Como o assunto sobre rótulos é muito extenso, para esse estudo buscou-se limitar aos conceitos sobre diet, light, normal, caloria, %VD e a forma como se apresenta o elemento sódio, pois esses ainda causam confusão ou são de total desconhecimento para as pessoas que compram determinados produtos e os consomem.

Inicialmente foi aplicado um questionário de sondagem, Quadro 2, para detectar os conhecimentos prévios dos alunos sobre o assunto a ser abordado.

Quadro 2: Questionário de sondagem do conhecimento sobre rótulos nutricionais.

Questões

- 1) Você tem o hábito de observar e ler as informações contidas nas embalagens dos alimentos que consome?
- 2) O sódio indica que os alimentos possuem sabor salgado?
- 3) Você sabe o que é valor energético e a sua importância para alimentação?
- 4) Você sabe o que significa e acha importante conhecer este valor %VD?
- 5) Você sabe a diferença entre produtos diet, light e normal?

Após, foi feita a leitura do caso, Quadro 3, em grupo sendo conduzido pelo professor em voz alta.

Quadro 3: Estudo de Caso aplicado aos estudantes na atividade desenvolvida.

Rótulos nutricionais: um quebra cabeça de informações!

A jovem Maria estava estudando para o vestibular de Química que faria no final do mês quando recebeu um telefonema no meio da tarde. Do outro lado da linha era a sua avó toda preocupada, pois tinha acabado de voltar de uma consulta médica:

- Oi Maria! Tudo bem com você?!

- Tudo bem vovó. Por que a senhora está com essa voz preocupada?

- É que eu fiz uma consulta com o meu médico e ele pediu para eu ter um cuidado especial com a comida que eu compro e prestar mais atenção nos rótulos dos alimentos.

- Olha vovó ele está certo. É sempre bom sabermos o que estamos comprando, assim podemos nos alimentar melhor e termos uma vida mais saudável.

- Então, é por isso que eu resolvi te ligar, pois eu sei que você gosta desse assunto e pode me ajudar.

- Sim, é claro que eu ajudo!

- Bem essas coisas são muito complicadas e eu não entendo nada do que está escrito naqueles rótulos.

- Calma vovó. Estou indo na casa da senhora e vamos entender junto o que são todas essas informações!

Vocês, estudantes de química, poderiam também ajudar a Maria e a sua avó a entender as informações contidas nos rótulos dos alimentos, como: %VD, valor energético, sódio, produtos diet, light e normal.

Após a leitura do caso foram entregues aos grupos, rótulos de gelatinas e sucos de produtos diet, light e normal, para que os alunos observassem as diferenças contidas nos rótulos desses produtos. As figuras 1, 2, 3, 4 e 5, são exemplos de rótulos de sucos líquidos e em pó:

INFORMAÇÃO NUTRICIONAL		
Porção 6g (1/5 da embalagem)		
Quantidade por porção		% VD (*)
Valor Energético	26kcal=109kJ	1
Carboidratos	5,1g	2
Sódio	24mg	1
Vitamina C	6,7mg	15

Não contém quantidade significativa de proteínas, gorduras totais, gorduras saturadas, gorduras trans e fibra alimentar.

Figura 1: Rótulo do suco em pó normal.

INFORMAÇÃO NUTRICIONAL		
Porção 2g (1/5 da embalagem)		
Quantidade por porção		%VD(*)
Valor Energético	7kcal=29kJ	0
Carboidratos,	1,7g	1
dos quais: Açúcares	0g	**
Sódio	21mg	1

Não contém quantidade significativa de proteínas, gorduras totais, gorduras saturadas, gorduras trans e fibra alimentar.

* % Valores Diários com base em uma dieta de 2000 kcal ou 8400 kJ. Seus valores diários podem ser maiores ou menores dependendo de suas necessidades energéticas.

** VD não estabelecido.

Figura 2: Rótulo do suco em pó light - zero açúcar

INFORMAÇÃO NUTRICIONAL		
Porção de 1,6g** (½ colher de chá)		
Quantidade por porção		%VD(*)
Carboidratos	1g	0%
Sódio	39mg	2%
Vitamina C	8mg	18%***

*Não contém quantidades significativas de Valor Energético, Proteínas, Gorduras Totais, Gorduras Saturadas, Gorduras trans e Fibra Alimentar.

*%VD - Valores Diários de Referência com base em uma dieta de 2.000kcal ou 8.400kJ. Seus Valores Diários podem ser maiores ou menores dependendo de suas necessidades energéticas.

** Quantidade suficiente para preparar 200ml do produto.

*** %iDR Ingestão Diária Recomendada.

Figura 3: Rótulo do suco diet em pó zero açúcar.

INFORMAÇÃO NUTRICIONAL		
Porção de 200 ml (1 copo)		
Quantidade por porção		% VD (*)
Valor energético	108 kcal = 454 kJ	5
Carboidratos	25 g	8
Proteínas	0 g	0
Gorduras totais	0,8 g	1
Gorduras saturadas	0 g	0
Gorduras trans	0 g	**
Fibra alimentar	0 g	0
Sódio	15 mg	1
Vitamina C	66 mg	147
Vitamina A	90 µg	15
Vitamina D	0,75 µg	15

(*) Valores Diários com base em uma dieta de 2000 kcal ou 8400 kJ. Seus valores diários podem ser maiores ou menores dependendo de suas necessidades energéticas. ** VD não estabelecido.

Figura 4: Rótulo do suco líquido normal.

INFORMAÇÃO NUTRICIONAL		
Porção de 200 ml (1 copo)		
	Quantidade por porção	% VD (*)
Valor energético	40 kcal = 168 kJ	2
Carboidratos	10 g, dos quais:	3
Açúcares	10 g	**
Proteínas	0 g	0
Gorduras totais	1,5 g	3
Gorduras saturadas	0 g	0
Gorduras trans	0 g	**
Fibra alimentar	0 g	0
Sódio	15 mg	1
Vitamina C	45 mg	100
Vitamina A	90 µg	15
Vitamina D	0,75 µg	15

(*) Valores Diários com base em uma dieta de 2000 kcal ou 8400 kJ. Seus valores diários podem ser maiores ou menores dependendo de suas necessidades energéticas. (**) VD não estabelecido.

A porção de 100 ml de Néctar de Uva Light possui valor energético 68% menor se comparado ao produto convencional

Figura 5: Rótulo do suco líquido light.

Após os apontamentos iniciais, com a necessidade de um maior aprofundamento e uma maior compreensão do tema exposto, foram entregues aos alunos três artigos para leitura. Esse subsídio foi mais uma ferramenta para ajudá-los na possível solução do caso apresentado.

Estes artigos encontram-se publicados na revista Química Nova na Escola e são: De olho nos rótulos: compreendendo a unidade caloria (Chassot *et al.*, 2005); Diet ou Light: Qual a Diferença? (Silva e Furtado, 2005) e Interpretação de Rótulos de Alimentos no Ensino de Química (Neves *et al.*, 2009).

Os alunos tomaram a iniciativa de pesquisar acerca dos assuntos discutidos em sala de aula para complementar a discussão e tentar resolver o caso na próxima aula, com as novas informações e materiais para montar uma apresentação final. Após o retorno, os alunos munidos dessas informações, se reuniram em seus grupos, debateram e decidiram como organizar e apresentar suas pesquisas no fechamento do trabalho.

Cada grupo fez sua apresentação de forma expositiva, com cartazes e com a ajuda de vídeos explicativos sobre os assuntos trabalhados, num período de no máximo 15 minutos por grupo, sendo que ao final de todas as apresentações houve ainda: debates sobre o assunto discutido, a escolha da solução com relação ao problema apresentado e, também, a aprendizagem proporcionada pelo estudo de caso.

Para o encerramento do estudo, foi aplicado um questionário final, com as mesmas questões dadas inicialmente, Quadro 2, para se obter informações e uma comparação da aprendizagem pelo método proposto.

Análise e discussão dos resultados

Na aplicação do método do estudo de casos, observou-se inicialmente que alguns alunos mostraram-se resistentes, pois para eles a mudança de estratégias de ensino leva-os a temer que a dificuldade dessa forma de aprendizagem seja muita maior do que no processo de ensino e aprendizagem em que estão acostumados e inseridos dentro da sua vida escolar, ou seja, atuando como sujeitos passivos.

Com a aplicação do questionário de sondagem sobre o assunto que seria aplicado e com uma explanação sobre como o estudo seria construído nas aulas, a barreira inicial mostrada pelos alunos começou a não mais existir, sendo necessário que houvesse, portanto, uma visão ampla da forma de condução do trabalho para que o processo fosse aceito pelos alunos.

A utilização e a leitura de textos científicos numa linguagem acessível, os auxiliou a manter o interesse com o tema proposto e foi importante para criar uma empatia e manter o interesse na busca da solução para a situação-problema apresentada.

Com as discussões que se seguiam e o interesse crescente, a aplicação da metodologia teve um ganho perceptível em sua aceitação, quando partiu dos próprios alunos o interesse de fazer uma apresentação com a aplicação do conhecimento adquirido de forma expositiva e com o uso de alguns vídeos, como, Cuidados com a alimentação – sódio¹, Diet e light. Você conhece a diferença??² e Calcular calorias manualmente³.

Com o resultado obtido no questionário aplicado no início e no final do trabalho, tem-se a representação de um bom nível de aprendizado alcançado com o método, como demonstrado nas Figuras 6, 7, 8, 9 e 10:

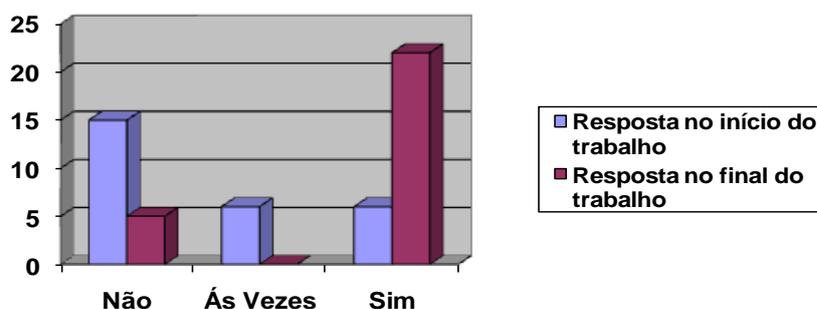


Figura 6: Você tem o hábito de observar e ler as informações contidas nas embalagens dos alimentos que consome?

¹ Disponível em: <http://www.youtube.com/watch?v=M6OHgU0UBwM>, acessada em novembro de 2009.

² Disponível em: <http://www.youtube.com/watch?v=jvb586M2p40>, acessada em novembro de 2009.

³ Disponível em: <http://www.youtube.com/watch?v=Y5AmM4xESmg>, acessada em novembro de 2009.

Conforme ilustra a Figura 6, poucos alunos tinham o hábito de observar e ler as informações contidas nas embalagens, mas com o estudo dirigido e ao final do trabalho do estudo de caso, houve uma mudança de atitude. Verificou-se que o interesse na observação das informações dos rótulos se tornou maior, inclusive sobre assuntos que não foram tratados diretamente no trabalho como: antioxidantes, estabilizantes, corantes, etc.

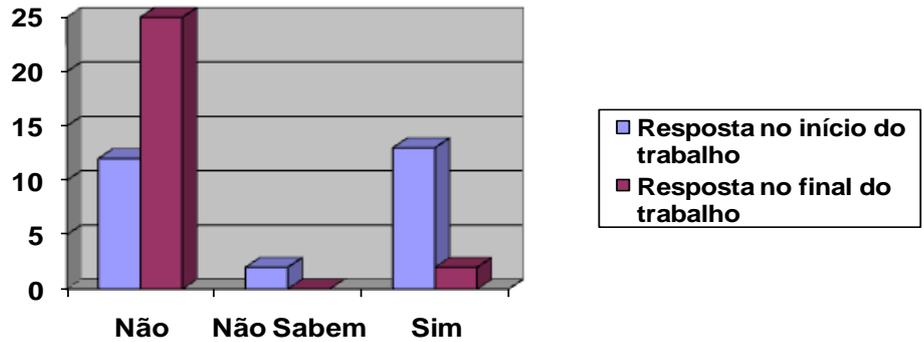


Figura 7: O sódio indica que os alimentos possuem sabor salgado?

Na Figura 7, mais da metade dos alunos na turma tinham como entendimento da palavra sódio a concepção do sabor salgado. Com a aplicação do estudo de caso e as discussões realizadas em sala de aula ao longo da realização do trabalho, houve por eles uma nova interpretação, na qual a quantidade de sódio não interfere diretamente com o sabor dos alimentos que são consumidos, mas sim a função de contribuir para regular a pressão osmótica do sangue, plasma e fluidos intracelulares, e assim, manter o equilíbrio hídrico do organismo e a transmissão dos impulsos nervosos. Mas, por outro lado, uma ingestão em excesso de sódio é um fator de risco que pode agravar quadros de hipertensão arterial.

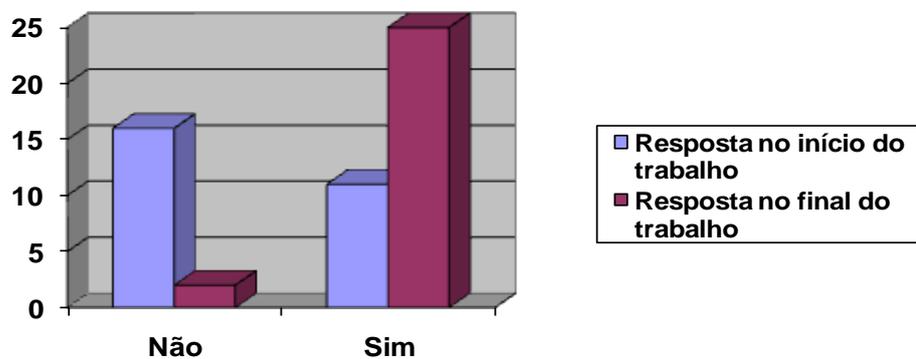


Figura 8: Você sabe o que é valor energético e a sua importância para alimentação?

A análise da Figura 8 indica que, no início do trabalho, muitos alunos ainda não reconhecem o termo valor energético, mas após realizarem o trabalho, a partir das discussões em sala de aula, das leituras realizadas e dos vídeos apresentados, os alunos passaram a associar valor energético com a palavra caloria que eles já tinham algum conhecimento e dessa forma ficou mais fácil para eles perceberem a importância dessa informação para a alimentação.

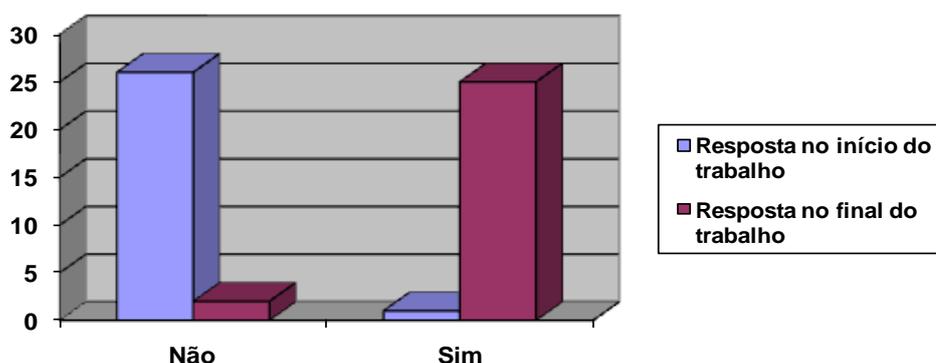


Figura 9: Você sabe o que significa e acha importante conhecer este valor %VD?

Na Figura 9, verifica-se que quase a totalidade dos alunos, no início do trabalho, não sabia reconhecer o valor %VD, após a leitura dos textos e aplicação do estudo de caso, essa interpretação do termo foi quase totalmente reconhecida e compreendida pelos alunos ao final do trabalho.

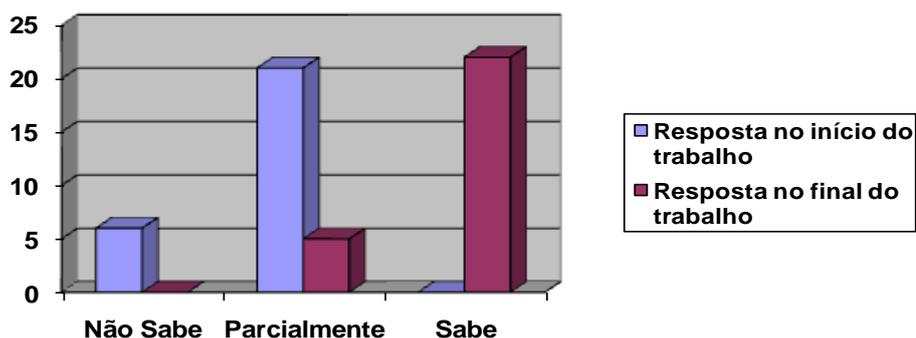


Figura 10: Você sabe a diferença entre produtos diet, light e normal?

Conforme ilustra a Figura 10, muitos alunos, antes da realização da atividade, tinham um conhecimento parcial dos termos diet, light e normal. Este conhecimento parcial pode ser confirmado quando foi solicitado aos alunos que falassem a respeito da diferença entre esses termos, os alunos mostraram-se confusos. Com a aplicação do estudo de caso, os alunos

puderam reconhecer a diferença entre eles e com isso o resultado obtido ao final do trabalho foi totalmente satisfatório. Esclarecendo, portanto, muitas dúvidas sobre o uso desses termos nos rótulos dos alimentos.

Em todas as apresentações orais os alunos simulavam a presença da vovó de Maria e explicavam criteriosamente o significado de cada informação contida nos rótulos. As explicações estavam embasadas nas leituras realizadas dos artigos propostos, em pesquisas realizadas fora da sala de aula e nos debates realizados em sala. Desse modo, longe de uma aula passiva, houve vários momentos de debates de uma forma cooperativa na construção do conhecimento.

Após todo o trabalho realizado, foi dado como caso resolvido, que a informação dos rótulos quando conhecida de maneira adequada é um importante aliado no controle de uma alimentação saudável e, que com um maior cuidado, também se pode evitar o agravamento de doenças por uma alimentação em que o devido conhecimento daquilo que se consome é de grande importância.

Considerações Finais

Após a aplicação do caso e a apresentação dos trabalhos realizados pelos alunos em grupo, houve uma maior compreensão por parte dos mesmos quanto à importância dos rótulos nutricionais e aos conceitos químicos envolvidos, dentro de cada segmento que foi abordado.

Ficou demonstrada, de acordo com o comparativo das respostas obtidas pelo questionário no início e no final do trabalho, pelas discussões realizadas durante as aulas e pela apresentação oral, que a metodologia de estudo de casos é uma ferramenta importante que pode ser desfrutada pelo professor em sala de aula, obtendo-se bons resultados numa concepção de ensino diferente do tradicional.

Referências

Brito, J. Q. A.; Sá, L. P. **Estratégias promotoras da argumentação sobre questões sócio-científicas com alunos do ensino médio**. Revista electrónica de enseñanza de las ciencias, v. 9, n. 3, p. 505-529, 2010.

Chassot, A.; Venquiaruto, I. D.; Dallago, R. M. **De olho nos rótulos: compreendendo a unidade caloria**. Química nova na escola, n. 21, p. 10-12, 2005.

Herreid, C. F. **Sorting potatoes for miss bonner** – bringing order to case-study methodology through a classification scheme. Journal of college science teaching, v. 27, n. 4, p. 236-239, 1998a.

Herreid, C. F. **What makes a good case?** Journal of college science teaching, v. 27, n. 3, p. 163-169, 1998b.

Neves A. P.; Guimarães P. I. C.; Merçon F. **Interpretação de rótulos de alimentos no ensino de química.** Química nova na escola, v. 31, n. 1, p. 34-39, 2009.

Pinheiro, A. N.; Medeiros, E. L.; Oliveira, A. C. **Estudos de casos na formação de professores de química.** Química nova na escola, v. 33, n. 9, p. 1996-2002, 2010.

Sá, L. P.; Queiroz, S. L. **Estudo de casos no ensino de química.** Campinas, São Paulo: Átomo, 2009.

Silva, R. M. G.; Furtado, S. T. F. **Diet ou light: qual a diferença?** Química nova na escola, n. 21, p. 14-16, 2005.

Waterman, M. A. **Investigative case study approach for biology learning.** Bioscene: journal of college biology teaching, v. 24, n. 1, p. 3-10, 1998.

Fabiele Cristiane Dias Broietti - Licenciada em Química pela Universidade Estadual de Londrina (UEL), especialista em Ensino de Química pela UEL, mestre em Ensino de Ciências na Modalidade Química pela UEL e doutoranda em Ensino de Ciências Modalidade Química pela Universidade Estadual de Maringá (UEM), é professora do Departamento de Química da UEL. - fabieledias@uel.br

Flaveli Aparecida de Souza Almeida - Licenciada em Química pela Universidade Estadual de Londrina (UEL), especialista em Química pela UEL, mestre em Química Analítica pela Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (PUC/RJ) e doutora em Ciências pela PUC/RJ, é professora do Departamento de Química da UEL. - flaveli@uel.br

Renata Cristina Mello Alves Silva - Licenciada em Química pela Universidade Estadual de Londrina (UEL), especialista em Ensino de Química pela UEL, é professora do Ensino Médio pela Secretaria de Estado da Educação do Paraná (SEED/PR). - rencmas@hotmail.com