

A utilização de uma sequência didática para abordar os conceitos de energia, calor e caloria contextualizada a partir dos problemas da obesidade.

Eliada Andrade da Silva*¹ (IC), Cláudia Thamires da Silva Alves¹ (IC), José Euzébio Simões Neto¹ (PQ). eliada.a@hotmail.com

1. Departamento de Química – Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE) – Recife, PE.

Palavras-Chave: Contextualização, Sequência didática, termoquímica.

RESUMO: O presente trabalho buscou analisar as potencialidades de uma sequência didática sobre os problemas da obesidade na construção dos conceitos de energia, calor e calorias. A sequência foi elaborada em cinco momentos, com base nas ideias de Méheut, a partir da interação entre professor, aluno, conhecimento científico e mundo material, a partir da relação entre as dimensões epistêmica e pedagógica. A proposta foi aplicada em uma turma da 2ª série do Ensino Médio de uma escola da rede pública de Pernambuco, na cidade do Recife. Utilizamos para obtenção dos dados: questionários, diário de campo e observação da sala de aula. Os resultados apontam para uma validação da proposta. Os estudantes participaram ativamente das atividades e acreditamos que os resultados obtidos na última fase da mostram um desenvolvimento de conhecimentos científicos, dando um significado mais cotidiano e contextualizado ao ensino da química.

INTRODUÇÃO

Nos Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio (BRASIL, 1999), contextualizar determinado conteúdo nas aulas significa assumir que todo conhecimento está envolvido em uma relação entre sujeito e o objeto estudado. Nos documentos oficiais, a contextualização é apresentada como recurso por meio do qual se busca dar um novo significado ao conhecimento escolar, possibilitando ao aluno uma aprendizagem mais significativa.

Segundo Wartha, Silva e Bejanaro (2013), a partir da publicação dos parâmetros supracitados, surge um movimento de substituição do termo cotidiano por contextualização. Para além da utilização dos conhecimentos químicos em situações do cotidiano, entendemos a contextualização como uma estratégia fundamental para que significados possam ser construídos, e, dessa forma, naturalmente os conceitos trabalhados em contextos científicos possam ser utilizados em contextos diversos.

Dessa forma, ao trabalhar os conhecimentos científicos de maneira contextualizada, o professor está procurando que os estudantes possam desenvolver a compreensão do mundo material que os cerca, podem desenvolver capacidade de tomar decisões que sejam mais efetivas e responsáveis, para ele e para todo o seu entorno, sobre as mais diversas questões, para além das tradicionais aulas de conceitos.

Assumindo que contextualização no ensino de química desperta um maior interesse dos alunos, diretamente interligado com a motivação, estratégias baseadas nessa ideia podem conduzem a um aprimoramento nos processos de ensino e aprendizagem. Situamos o presente trabalho, que foi desenvolvido a partir da construção e a aplicação de uma sequência didática (SD), ou sequência de ensino e aprendizagem (do original teaching-learning sequences – TLS), que aborda os conceitos químicos de calor, caloria e energia.

De acordo com Méheut (2005), o desenvolvimento e a aplicação de sequências didáticas surgiram na década de 70 e 80, com base nas ideias relativas a engenharia didática, e tinham como objetivo atender às pesquisas relacionadas às concepções informais dos estudantes. A autora apresenta um modelo que define as sequências didáticas a partir de quatro componentes básicos, a saber: professor, aluno, mundo material e conhecimento científico, relacionados a partir de duas dimensões: epistêmica (que considera os processos relativos ao conhecimento científico e o mundo material) e pedagógica (que está associada às interações entre professor-aluno e entre alunos). A figura 1 apresenta o losango didático que descreve as relações em uma sequência didática:

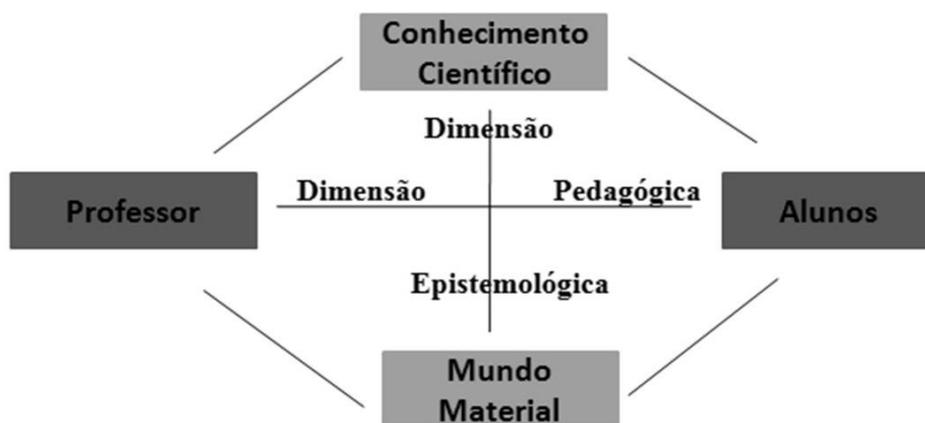


Figura 1: Losango didático de Méheut (Fonte: MOURATO E SIMÕES NETO, 2015)

Partindo da ideia que o interesse pode gerar motivação em aprender, e para que haja tal motivação é necessário um ensino que apresente características contextualizadas, desenvolvemos uma sequência didática que aborda os conceitos de energia, calor e calorias na química a partir da contextualização dos problemas causados pela obesidade.

A temática central da sequência foi definida pelo fato de que a alimentação é algo essencial para a existência do ser humano, responsável pela nossa maior fonte de energia e por ser causadora de benefícios e malefícios para nossa saúde. Portanto, este trabalho teve por objetivo analisar as potencialidades de uma sequência didática sobre os problemas da obesidade na construção dos conceitos de energia, calor e calorias na química.

O desenho da sequência, bem como a forma de análise dos resultados estão dispostos na próxima seção.

METODOLOGIA

A pesquisa foi realizada com cerca de vinte estudantes de uma turma da 2ª série do Ensino Médio, em uma escola da rede pública estadual de Pernambuco, na cidade de Recife. Os estudantes já haviam estudado os conteúdos abordados durante a sequência proposta com a professora da turma. No entanto, toda a intervenção

didática proposta foi aplicada por um dos autores do trabalho. O caminho metodológico apresentou cinco etapas:

Escolha do tema para a sequência didática

Pela abordagem deveras relacionada com metodologias tradicionais de ensino, os estudantes apresentam bastante dificuldade para contextualizar os conteúdos trabalhados em sala de aula, o que pode acarretar pouca motivação do aluno com a disciplina. Assim, procuramos escolher um tema relacionado com contextos que fazem parte das discussões fora do espaço de domínio da ciência escolar. Assim, justificamos a escolha de trabalhar com problemas da obesidade, para abordar os conceitos de energia, calor e calorias, buscando uma proposta diferenciada para abordar conceitos da termodinâmica química.

Estrutura da sequência didática de ensino e aprendizagem

A sequência didática foi estruturada segundo proposta de Méheut (2005) em quatro etapas:

Primeiro Momento: Levantamento de concepções prévias

Neste primeiro momento realizamos um reconhecimento das concepções prévias dos estudantes sobre o conceito de caloria e o poder calórico dos alimentos. Para tal, os alunos foram divididos em grupos de cinco num total de quatro grupos, que receberam embalagens de alimentos industrializados como biscoitos, enlatados, arroz, feijão e leite. Nas embalagens, os estudantes buscaram informações das tabelas nutricionais sobre a quantidade de calorias que cada alimento possui.

Em seguida, iniciamos um debate guiado por perguntas, como: (1) Qual unidade usamos para medir calorias?; (2) Quais os tipos de alimentos são mais calóricos? (3) Qual tipo de unidade devemos utilizar para caloria? (4) qual a importância de sabermos a quantidade de calorias que ingerimos diariamente?

Segundo Momento: Construção da pirâmide alimentícia em função das calorias

Nessa etapa, introduzimos a temática de alimentos e as informações nutricionais, apresentando diversos alimentos e a importância em conhecer suas propriedades. Como culminância desse momento, foi realizada uma atividade em que os estudantes foram designados a construir uma pirâmide alimentícia, com base nas informações nutricionais-energéticas.

Terceiro Momento: Apresentação dos conceitos químicos do assunto abordado e Atividade Experimental

O objetivo nesse momento foi de abordar e desenvolver os conceitos científicos de energia, calor e caloria, a partir de uma aula expositiva e dialogada articulada com uma atividade experimental.

Na atividade experimental os alunos, ainda em grupos, construíram um calorímetro de baixo custo (LABURÚ e RODRIGUES, 1998), para estudar o comportamento dos alimentos em relação à transferência de calor, utilizando lata de

refrigerante vazia, dois portas-lata de isopor, termômetro, abridor de latas, proveta de 100 mL, béquer de 100 mL e estilete. Após a construção do calorímetro, o equipamento foi utilizado para identificar a energia liberada por: (1) 100g de Água; (2) 100g de Água e 50g de Arroz; (3) 100g de Água e 50 gramas de amendoim; e (4) 100g de Água e 50 gramas de feijão.

O quadro 1 estava presente me uma ficha entregue aos grupos para sistematização dos dados relativos as medidas:

Quadro 1: Sistematização das medidas

Conteúdo do Calorímetro	Temperatura inicial da Água	Temperatura final do calorímetro	Temperatura final do sistema
100 g de água			
100 g de água 50 g de arroz			
100 g de água 50 g de feijão			
100 g de água 50 g de amendoim			

Fonte: Própria

Solicitamos o preenchimento de todas as lacunas. Em seguida, os grupos realizaram os cálculos para o resultado das calorias de cada um dos conteúdos.

Quarto Momento: Leitura dos textos do problema da obesidade

Nesse momento relacionamos o problema da obesidade com o valor nutricional e energético dos alimentos, a partir da leitura dos textos jornalísticos: “EUA aprovam aparelho que usa corrente elétrica para diminuir a fome” e “Mortes por obesidade triplicam no Brasil em 10 anos”. Em seguida, realizamos um debate sobre as informações dos textos, tomando como guia os seguintes contextos: os riscos da obesidade, qual a situação atual no Brasil em relação aos problemas da obesidade, quais os riscos de saúde associados à obesidade, como o poder calórico dos alimentos influenciam na obesidade e dietas balanceadas.

Quinto Momento: Questionário Avaliativo

Nesta última etapa os alunos responderam individualmente um questionário com quatro perguntas, relacionados aos conteúdos discutidos nas atividades da sequência didática. As perguntas elaboradas para o questionário foram:

1. O que podemos entender por alimentos calóricos?

2. Quais problemas podem ser observados em uma pessoa que adota uma dieta hipercalórica?
3. Explique por que sentimos mais fome em dias frios que em dias quentes.
4. Depois de estudar a relação entre energia, alimentos e obesidade, como você avalia sua alimentação? Acha necessário muda-la?

Análise dos dados

Todas as etapas da sequência foram registradas a partir de um diário de campo (MORAIS, FERREIRA e SIMÕES NETO, 2013), no qual anotamos momentos importantes durante a realização das atividades da sequência. O quadro 1 apresenta detalhes sobre a metodologia de análise dos dados

Quadro 2: Alguns critérios de análise dos dados obtidos da aplicação da Sequência Didática

Momento	Crítérios de Análise
1º Momento	Analisamos as respostas dadas pelos estudantes buscando identificar seus conhecimentos prévios sobre os conceitos trabalhados e a temática.
2º Momento	Analisamos as pirâmides alimentícias propostas por cada grupo.
3º Momento	Descrição da atividade.
4º Momento	Descrição da atividade.
5º Momento	Análise das respostas do questionário final.

Fonte: Própria

Buscamos, nos resultados, encontrar elementos que permitam observar indícios de validação da sequência didática proposta como estratégia para abordagem dos conceitos em destaque, a partir da temática obesidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Apresentaremos os resultados a partir das formas de análise descritas no quadro 1, para cada um dos momentos da sequência.

Primeiro Momento: Levantamento de concepções prévias

A atividade desenvolvida foi a análise, em grupo, de informações energéticas contidas nos rótulos de diversos alimentos. Depois de realizamos a entrega das embalagens, pedimos para os estudantes que analisassem as tabelas nutricionais, posteriormente perguntamos qual o tipo de unidade deveríamos usar para caloria, unanimemente os quatro grupos responderam que seria calorias ou joule.

Em seguida, lançamos mais outras duas perguntas: (1) “quais os tipos de alimentos são mais calóricos?” E (2) “qual a importância de sabermos a quantidade de

calorias que ingerimos diariamente? ". Todos os grupos apresentaram respostas bastante similares: para a primeira pergunta, responderam que os alimentos mais calóricos são aqueles que possuem mais açúcar, considerados como "besteiras", em referência a frituras e doces. Já para a segunda pergunta, os estudantes associaram que quanto maior for a quantidade calórica de determinado alimento mais prejudicial para o corpo humano, e por isso é importante saber a quantidade de caloria que ingerimos.

Essas perguntas, relacionadas com situações de contexto não científico, foram respondidas de maneira segura pelos estudantes. Porém, quando questionados sobre a definição de calorias, as respostas foram pouco satisfatórias. Apenas dois grupos, através de um estudante de cada, responderam à questão: "para o nosso grupo, caloria está relacionado a uma fórmula de energia do assunto termoquímica" e "calorias estão relacionadas com a liberação de energia". Os outros grupos não responderam.

Desta forma, podemos verificar que, mesmo com o conteúdo sendo trabalhado de maneira prévia, a partir de métodos tradicionais, os estudantes não apresentaram concepções científica consolidada sobre a ideia de calorias, nem fizeram relação com os conceitos de energia e calor.

Segundo Momento: Construção da pirâmide alimentícia em função das calorias

A introdução da discussão sobre o tema alimentos foi iniciada com a definição da ANVISA (agência nacional de vigilância sanitária): toda substância ou mistura de substâncias, no estado sólido, líquido, pastoso ou qualquer outra forma adequada, destinada a fornecer ao organismo humano os elementos normais, essenciais à sua formação, manutenção e desenvolvimento. Após a explanação, sala foi novamente dividida nos quatro grupos e distribuímos a estrutura da pirâmide como mostrada na figura 2:

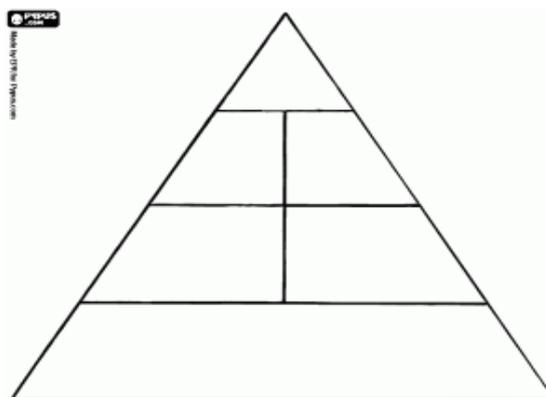


Figura 2: Modelo de pirâmide alimentícia (Fonte: BATISTA e GEORGE, 2011)

A Pirâmide Alimentar é uma ferramenta educativa que compacta os conhecimentos científicos de nutrição em mensagens práticas que facilitam às diferentes pessoas a seleção e o consumo de alimentos saudáveis, possibilitando a formação da educação alimentar e nutricional dos indivíduos. A pirâmide apresenta sete grupos e quatro níveis que são:

A base da Pirâmide, o primeiro nível, é grupo dos alimentos como massas, cereais, tubérculos, raízes, grãos entre outros. São alimentos ricos em carboidratos, cuja responsabilidade é fornecer a energia necessária ao funcionamento do organismo. O segundo nível é formado pelo grupo dos alimentos reguladores, composto por frutas, legumes e verduras. Tais alimentos são ricos em vitaminas, minerais e fibras. Esse segundo nível dividisse em dois grupos: hortaliças e frutas. O terceiro nível é chamado de construtor e se agrupa em dois grupos de alimentos: o primeiro de origem animal, como carnes, leite e derivados; o segundo, o grupo das leguminosas, como feijão e soja. O quarto nível é composto de alimentos ricos em açúcares, como chocolate e doces, e gorduras, como óleos e manteiga. É denominado como o nível energético, seu consumo deve ser moderado.

No quadro 3 descrevemos as respostas da atividade da construção da pirâmide alimentar:

Quadro 3: Níveis da pirâmide alimentícia identificado pelos grupos

Grupos	Nível 1	Nível 2	Nível 3	Nível 4
1	Carnes	Doces Verduras	Frutas Massas	Leite
2	Carboidratos.	Óleos Proteínas	Frutas Verduras.	Doces
3	Frutas Verduras Legumes	Massas Cerais.	Carnes Óleo	Doces
4	Frutas	Legumes Leite	Pão Carne	Doces Óleos

Fonte: Própria

A partir dessas respostas, observamos que três dos quatro grupos (75%) já compreendiam que o último nível energético era representado pelos doces e açúcares de maneira geral. Por isso se encontrava no topo da pirâmide e deveriam ser consumidos em pequenas porções.

Notamos também que metade dos grupos associaram erroneamente que os alimentos que constituem a base da pirâmide são os alimentos naturais, como frutas, verduras e legumes, e, por serem naturais deveriam ser consumidos em maiores quantidades. Apenas um dos grupos afirmou corretamente que os representantes desse nível são alimentos ricos em carboidratos.

Já no nível dois e três, percebemos que apenas um dos grupos associou corretamente aos legumes e frutas ao nível dois e carne, leite e derivados ao nível três.

Terceiro Momento: Apresentação dos conceitos químicos do assunto abordado e Atividade Experimental

Nessa fase foi realizada a exposição dos conceitos científicos de energia, calor e caloria. A Aula foi expositiva dialogada, com a intenção de sempre buscar a participação dos estudantes em questionamentos e estimulando turnos de fala. Utilizamos os recursos de data show e o quadro.

O conhecimento científico utilizado nessa etapa da sequência foi utilizado em uma representação do saber científico escolar (saber a ser ensinado), utilizando como base o livro de Ensino Médio de Santos e Mol (2013). Para os autores, energia é um termo que deriva do grego "ergos", cujo significado original é "trabalho" e está ligada à capacidade de qualquer corpo que tenha a capacidade de produzir trabalho, ação ou movimento. Tal definição é reducionista e apresenta contradição interna (ARIAS, 2002), mas é a mais usual no Ensino Médio.

Os mesmos autores definem calor como energia em trânsito e caloria como uma unidade comumente empregada para quantificar a energia. Originalmente, essa unidade foi definida como a quantidade de energia necessária para elevar em 1 °C a temperatura de 1 grama de água. Com a adoção do SI, a caloria passou a ser definida como sendo exatamente: 1 cal = 4,184 J. A caloria também é usada para mensurar o valor energético de um alimento. Para isso, podemos observar o aumento de temperatura que sua queima é capaz de provocar na água, usando aparelhos chamados calorímetros, que mede a quantidade de calor liberada na queima (combustão) de uma amostra de alimento.

Após termos explicado isso realizamos uma atividade experimental com o intuito de relacionar teoria e prática para os conceitos abordados. Na atividade experimental os alunos construíram o seu próprio calorímetro de baixo custo, para estudar o comportamento dos alimentos em relação à transmissão de calor.

Essa atividade foi bem-sucedida, pois notamos um maior interesse dos alunos na aula a partir do momento que citamos que naquela aula iríamos fazer um experimento. Eles interagiram bastante entre si e com o professor. Toda a atividade experimental ocorreu sem nenhum problema, com os estudantes respeitando as regras de disciplina do laboratório. Os resultados da atividade experimental foram satisfatórios em relação ao cálculo das calorias do conteúdo do calorímetro, coerentes com as tabelas nutricionais e os dados da literatura.

Quarto Momento: Leitura dos textos do problema da obesidade

Nesse momento realizamos um debate a partir da leitura dos textos: "EUA aprovam aparelho que usa corrente elétrica para diminuir a fome" e "Mortes por obesidade triplicam no Brasil em 10 anos", de cunho jornalístico e disponíveis na internet.

Após a leitura sistemática dos textos, os grupos foram convidados a compor um debate, com a participação de bolsistas do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID), nas áreas de química (um dos autores desse trabalho) e biologia, que falaram um pouco sobre os textos e participaram ativamente do debate, ficando responsáveis pela mediação.

Observamos uma boa participação dos estudantes; eles realizaram bastantes perguntas aos mediadores, entenderam a obesidade como um problema de saúde pública e buscaram informações de como poderiam evitar o ganho excessivo de peso.

Todas as etapas da sequência didática até então tiveram como objetivo a construção do conhecimento sobre energia, calor e calorias, relacionada com a temática obesidade. O quinto e último momento buscou a avaliação dessa construção a partir de um questionário.

Quinto Momento: Questionário Avaliativo

A atividade associada ao quinto momento da sequência didática foi a resolução de um questionário para avaliar a construção dos conhecimentos científicos e sua aplicação no mundo material.

Apresentaremos as perguntas e em seguida a análise das respostas dos questionários:

1. O que podemos entender por alimentos calóricos?

Cerca de 65% dos alunos responderam essa pergunta de maneira pouco satisfatória, associando os alimentos mais calóricos a alimentos que fazem mal à saúde quando ingeridos em grandes quantidades, numa abordagem reducionista. Exemplos de respostas pouco satisfatórias: *“Os alimentos mais calóricos são aqueles que mais fazem mal pra saúde”*; *“Que eles são muito calóricos e faz muito mal pra saúde”*.

Apenas 25% dos alunos obtiveram respostas satisfatórias, inclusive relacionando os alimentos calóricos com o último nível da pirâmide alimentar em suas respostas além de citarem que os alimentos mais calóricos eram os mais prejudiciais a saúde, também afirmaram que se encontravam no último nível da pirâmide alimentar e que seus representantes eram os açúcares e óleos. Um exemplo desse tipo de resposta: *“alimentos que possuem mais açúcar tão no último nível energético”*

Os demais estudantes (10%) não responderam à questão.

2. Quais problemas podem ser observados em uma pessoa que adota uma dieta hipercalórica?

Pouco mais da metade dos estudantes responderam de modo satisfatório, afirmando que, ao se adotar uma dieta hipercalórica, estaremos colocando em risco nossa saúde, acarretando doenças como a diabetes, hipertensão, problemas cardíacos e obesidade. Ilustramos essas respostas: *“Ao adotarmos essa dieta estamos colocando nossa saúde em risco, porque uma dieta como essa puxa doenças como obesidade, problemas cardíacos”*; *“Podemos obter doenças como diabetes, obesidade e problemas cardíacos, porque essa dieta é pobre em vitaminas e carboidratos”*.

Cerca de 30% das respostas foram pouco satisfatórias, porque os alunos só conseguiram responder que essa dieta causava mal para a saúde, como por exemplo: *“não é uma boa opção adotar essa dieta faz mal pra saúde”*.

Os outros 20% dos estudantes não conseguiram opinar deram respostas evasivas ou incoerentes.

3. Explique por que sentimos mais fome em dias frios que em dias quentes.

Aproximadamente 35% dos estudantes responderam satisfatoriamente, afirmando que em dias frios sentimos mais fome porque a circulação sanguínea na superfície da nossa pele aumenta para compensar a perda de calor do nosso corpo para o meio ambiente. E isso ocasiona uma maior perda de energia e pra compensar essa perda nosso organismo pede mais alimentos. Exemplos: *“temos mais fome porque gastamos mais energia pra manter a temperatura do corpo estável”*; *“porque em dias frios há uma maior perda de energia e pra compensar essa perda nosso corpo necessita de mais alimento”*.

Outros 35% responderam apenas que o corpo precisava demais energia mais não conseguiram justificar essa necessidade. Os demais não responderam.

4. Depois de estudar a relação entre energia, alimentos e obesidade, como você avalia sua alimentação? Acha necessário muda-la?

Essa pergunta não tinha como objetivo avaliar a aprendizagem do aluno sobre os conceitos químicos abordados, mas observar a construção de conhecimentos atitudinais relativos a procura por uma alimentação equilibrada e saudável, relacionada ao tema da proposta aqui apresentada.

Para 10% dos estudantes, fazer dieta não é algo relevante, uma vez que o que se consome não influencia na nossa saúde.

Cerca de 30% dos estudantes responderam que tinham uma alimentação ruim e que iriam procurar, com ou sem ajuda de um profissional, realizar pequenas mudanças na alimentação. Algumas das respostas: *“minha alimentação não é muito boa, sim pretendo muda-la ou procurando um nutricionista e mudado pequenos atos na minha alimentação”*; *“minha alimentação é normal, mais preciso melhorar porque acho que consumo pouca proteína”*.

Outros 60% falaram que não possuíam problemas na alimentação, considerando que estavam consumindo alimentos saudáveis e realizando exercícios físicos caso fugissem da rotina.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Foi possível perceber a interação entre alunos e a motivação deles em cada etapa realizada, consideramos que a sequência didática contribuiu bastante para contextualizar os conceitos químicos abordados, tornando possível uma maior interação entre os alunos e o ministrante da intervenção didática, como também entre os próprios alunos, durante o desenvolvimento das atividades em grupo.

De forma geral, acreditamos que os resultados obtidos na última fase da sequência mostram um desenvolvimento de conhecimentos científicos, dando um significado mais cotidiano e contextualizado ao ensino da química. Ainda, conhecimentos atitudinais, relativos a saúde e bem-estar foram desenvolvidos.

Em relação à articulação dos conceitos químicos com o contexto do problema da obesidade, observamos que contribuiu para uma maior participação e interesse dos alunos no desenvolvimento da sequência didática.

Concluimos também que a sequência abrangeu corretamente as ideias de Méheut (2005) em relação às estratégias pedagógicas de realizar a interação social dentro da sala de aula. Em relação a segunda dimensão, a epistemológica, podemos vê-la presente durante todas as atividades propostas na sequência didática, já que todas as atividades tinham o interesse de aproximar o conhecimento científico com o mundo real dos alunos.

REFERÊNCIAS

BATISTA, M, A; GEORGE, R, C. **A pirâmide alimentar: uma proposta de metodologia de ensino de ciências**. 63º reunião anual do SBPC, 2011.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio**. Brasília: MEC/SEMTEC, 1999.

LABURÚ, C. E.; RODRIGUES, R. Laboratório Calorímetro de Baixo Custo Caseiro. **Caderno Catarinense de Ensino de Física**, v. 15, n.3, p. 319-322, 1998.

MÉHEUT, M. Teaching-learning sequences tools for learning and/or research. In: BOERSMA et al. (Ed.). **Research and the quality of science education**. Dordrecht: Springer, 2005. p.195-207.

MORAIS, C. S.; SIMÕES NETO, J. E.; FERREIRA, H. S. Perspectivas de Ensino das Ciências: O Modelo por Investigação no Sertão Pernambucano. **Experiências em Ensino de Ciências**, v. 9, n. 1, p. 90-100, 2014.

MOURATO E. R; SIMÕES NETO, J. E. Uma sequência didática sobre petróleo e derivados para a Construção de conceitos químicos na educação de jovens e adultos. **Cadernos de estudos e pesquisa na educação básica**, v.1, n.1, p. 78 - 97, 2015.

SANTOS, W; MOL, G. **Química cidadã**. Vol. 2, 2ª ed. São Paulo: Nova Geração, 2013.

WARTHA, E. J.; SILVA, E. L.; BEJANARO, R. R. Cotidiano e Contextualização no Ensino de Química. **Química Nova na Escola**, v.35, n. 2, p. 84-91, 2013.