

# CALORIA DOS ALIMENTOS – UMA ABORDAGEM LÚDICA PARA O ENSINO DE TERMOQUÍMICA

## CALORIE FOOD – AN APPROACH LUDIC FOR TEACHING THERMOCHEMISTRY

**Cleidilene Alves de Araújo Gonçalves**

Universidade Federal de Ouro preto (UFOP)

[cleideaag@hotmail.com](mailto:cleideaag@hotmail.com)

**Marco Aurélio Alvarenga Monteiro**

Universidade Estadual Paulista Julio de Mesquita Filho (UNESP)

[marco.aurelio@feg.unesp.br](mailto:marco.aurelio@feg.unesp.br)

**Isabel Cristina de Castro Monteiro**

Universidade Estadual Paulista Julio de Mesquita Filho (UNESP)

[monteiro@feg.unesp.br](mailto:monteiro@feg.unesp.br)

**Silmar Antonio Travain**

Universidade Estadual Paulista Julio de Mesquita Filho (UNESP)

[siltravain@gmail.com](mailto:siltravain@gmail.com)

### Resumo

O presente trabalho tem como objetivo utilizar jogos recreativos para relacionar conceitos estudados em termoquímica, como calor, energia e temperatura e relacioná-los com as calorias presentes nos alimentos. Para melhor compreensão desse tema propomos inicialmente a aplicação de um questionário e dessa forma entender as concepções prévias dos alunos sobre o assunto. Na sequência, sugerimos a realização de uma aula dialógica expositiva e posteriormente uma atividade lúdica. Através da interação e participação dos alunos na atividade lúdica, investigamos o processo de construção do conhecimento envolvido nessa atividade e incluímos o conceito de educação alimentar no ensino de ciências. Durante a intervenção didática proposta na pesquisa houve uma melhora de 78% do conteúdo analisado. O trabalho foi desenvolvido em uma turma de trinta alunos do segundo ano do ensino médio.

**Palavras chaves:** ensino de termoquímica, calorias dos alimentos, atividade lúdica.

### Abstract

This study aims to use recreational games to relate concepts studied in thermochemical such as heat, power and temperature and relate them to the calories in food. To better understand this issue initially propose the application of a questionnaire and thus understand the preconceptions of students on the subject. As a result, we suggest performing an exhibition dialogic class and then a play activity. Through interaction and student participation in recreational activity, we investigate the process of construction of knowledge involved in this activity and include the concept of food education in science teaching. During the didactic

intervention proposed in this research there was an improvement of 78% of the analyzed content. The work was developed in a thirty second year students high school class.

**Keywords:** thermochemical teaching, food calories, ludic activity.

## Introdução

O tema calorias dos alimentos é uma preocupação constante na vida das pessoas e alguns dos conceitos estudados dentro do conteúdo termoquímica, estão inseridos nessa temática. Calorias é uma unidade de medida que nos permite comparar alimentos mais ou menos calóricos. E termoquímica segundo Russel (1994), também chamada de termodinâmica química, é uma das ramificações da química que estuda o calor (energia) envolvido, seja ele absorvido ou produzido nas reações químicas, ou em outras transformações físicas como fusão e ebulição. O calor é uma das formas de energia mais comum que se conhece. A maioria das reações químicas envolve perda ou ganho de calor (energia). Por exemplo, a queima do carvão, da vela, da gasolina, as reações químicas que ocorrem em uma pilha e a digestão dos alimentos são reações que ocorrem com liberação de calor. Já o cozimento dos alimentos e a fotossíntese das plantas são reações que ocorrem com absorção de calor. As reações químicas que absorvem calor são chamadas de endotérmicas e as que liberam calor são chamadas de exotérmicas. O termo calorias, por exemplo, é citado por diversas vezes em nosso cotidiano como se fosse algo que existisse dentro da matéria. Porém, Usberco e Salvador (2005) explicam que caloria é um termo que indica a quantidade de energia fornecida por um alimento, se for totalmente aproveitado no organismo.

A alimentação faz parte da vida das pessoas desde o nascimento, sendo vital para sua sobrevivência. Os nutrientes presentes nos alimentos são fontes de energia para os seres humanos, que quando ingeridos pelo organismo, são metabolizadas no seu interior, gerando a energia química que necessitamos para nossa sobrevivência. Essa energia é utilizada pelo corpo para diversas funções, como digestão, respiração e prática de exercícios (REDMOND, 2005). Os alimentos contêm quantidades variáveis dos principais nutrientes como carboidratos e lipídeos, que são mais calóricos. Entretanto, exercícios físicos, dietas alimentares balanceadas são constantemente recomendadas para uma vida mais saudável, visto que a absorção de uma quantidade excessiva de alimentos calóricos pelo organismo pode causar obesidade. Vários fatores são importantes na gênese da obesidade, como os genéticos, os fisiológicos e os metabólicos; no entanto, os que poderiam explicar este crescente aumento do número de indivíduos obesos parecem estar mais relacionados às mudanças no estilo de vida e aos hábitos alimentares (ROSENBAUM, 1998). Outros fatores, como a negligência dos consumidores em buscar informações nos rótulos dos alimentos e a falta de informações sobre o valor calórico dos alimentos favorecem ainda mais para o aumento da obesidade no planeta. Vista como a nova doença do século, a obesidade, passa a ser um problema de educação, para tanto, inserir esse conteúdo nas aulas de ciências e ensinar os alunos a controlar o consumo de alimentos ricos em açúcares e gordura, com alta densidade energética, passa a ser um desafio para os novos educadores. Baseado nesse problema, propomos realizar uma sequência didática com aula dialógica expositiva e atividade lúdica, visando facilitar o ensino e aprendizagem dos conceitos de termoquímica e as calorias presentes nos alimentos. Também propomos estudar a importância da análise e interpretação de rótulos alimentares e a diferença entre os alimentos do tipo *light* e *diet*, visto que, poucos fazem corretamente a leitura dos rótulos antes da compra dos produtos alimentares.

Mortimer (2008) esclarece que a aproximação e a interação do conhecimento químico com o cotidiano ou a vivência social dos indivíduos são consideradas imprescindíveis para o ensino de Ciências. Muitas vezes os alunos expressam em sala de aula a compreensão de determinados conceitos de maneira equivocada, pois assim aprenderam ao longo de sua vida. Esse trabalho propõe desmistificar alguns conceitos relacionados ao ensino de termoquímica e relacionar esses conceitos ao tema calorias dos alimentos.

A aula dialógica expositiva, segundo Gil (2009) é uma estratégia de ensino que pode ser descrita como uma exposição de conceitos com a participação ativa dos alunos na qual o conhecimento prévio é extremamente importante. Com o uso dessa estratégia, pretendemos construir juntamente com os alunos os conceitos de calor, temperatura, energia e caloria e a relação desses conceitos com as calorias dos alimentos, visto que esse tipo de aula faz o intercâmbio de experiências que ultrapassam a fórmula simples de perguntas e respostas e proporcionam uma troca de conhecimentos, onde professor e alunos reaprendem novas interpretações do saber sistematizado por intermédio da descoberta coletiva.

A utilização do caráter lúdico nessa atividade pode estimular a aprendizagem criando um ambiente propício e agradável. Cunha (2004), explica que o lúdico apresenta dois elementos que o caracterizam: o prazer e o esforço espontâneo e pode colaborar com a integração e socialização dos alunos no trabalho em grupo. Para Chateau (1984) o lúdico inclui jogos, brinquedos e brincadeiras e pode não representar imediatamente um aprendizado, mas pode desenvolver potenciais no sujeito, até mesmo quando são encaradas como mero passatempo. O uso do lúdico, como charadas, quebra-cabeças, problemas, jogos diversos e simulações, estimulam as pessoas a buscar soluções para resolver determinados tipos de problemas. Mas, sobretudo, para o bom desenvolvimento da atividade lúdica é necessário que o professor esteja disposto a ensinar através do lúdico e adote posturas em sala de aula como: motivação dos estudantes para desenvolver as atividades; explicitar claramente a atividade; incentivar a tomada de decisões; estabelecer relações entre a atividade e os conceitos trabalhados; valorizar a atividade como um recurso de aprendizagem e gerar um clima de sedução em torno das atividades desafiando o estudante a pensar. Soares (2004) afirma que os jogos e as atividades lúdicas têm caráter cognitivista e construtivista e contribui para a socialização do indivíduo, e explica que o cognitivismo é uma teoria que trata principalmente dos processos mentais, da atribuição de significados, da compreensão, da transformação, armazenamento e uso da informação envolvida na cognição. Para Soares, a cognição se dá por construção chegando ao construtivismo, ressaltando ainda que as atividades lúdicas constituem um método de instrução, discursão e explicitação de ideias, despertando o interesse dos participantes. Nesse contexto, acreditamos que o desenvolvimento de uma atividade lúdica relacionada ao tema calorias dos alimentos e o ensino de termoquímica, poderia contribuir para o entendimento dos alunos sobre os conceitos analisados.

“O manuseio é uma interação muito positiva, o que pode marcar em menor ou maior grau a pessoa. Ela é importante à medida que proporciona um acesso lúdico ao conhecimento, implícito no material. A interação física e motora admite uma correspondência intelectual, pois, à medida que a pessoa opera e manuseia um brinquedo ou simulador, participa de uma atividade lúdica, sua atuação está voltada para si, como pessoa, e não para o brinquedo, afinal, quem se diverte é a pessoa e não o brinquedo” (Soares, 2004, p.48).

Como a alimentação gera nas pessoas certa satisfação, vamos utilizar essa necessidade consciente de se alimentar e estudar o tema de forma lúdica. Nesta perspectiva de interação positiva e de proporcionar acesso lúdico ao conhecimento, associamos o ensino aprendizagem de conceitos básicos de termoquímica com a temática caloria dos alimentos. Neste trabalho

propomos uma forma alternativa para aprender e reforçar conhecimentos através da diversão e prazer em uma perspectiva social, interativa e criativa, visando à socialização do conhecimento adquirido em relação ao tema termoquímica *versus* caloria dos alimentos.

## Metodologia

Esse trabalho foi realizado em uma abordagem qualitativa, onde os dados foram coletados durante e após o desenvolvimento das aulas que ocorreram em uma escola particular localizada no município de Ipatinga/MG, em uma turma do segundo ano do ensino médio. Os dados foram extraídos a partir do contato dos pesquisadores com os alunos, através de anotações das observações das aulas dialógicas expositivas, da atividade lúdica realizada, das respostas dos questionários aplicados e das entrevistas. Para facilitar a contextualização deste tema, inicialmente foi aplicado um questionário para os alunos com diversas questões relacionadas à termoquímica e sua relação com os alimentos, visando investigar as concepções prévias dos alunos. Na sequência foi aplicada uma aula dialógica expositiva, que segundo Lopes (1991) é uma estratégia de ensino que pode ser descrita como uma exposição de conceitos com a participação ativa dos alunos na qual o conhecimento prévio é extremamente importante. O conteúdo programático dessa aula foi realizado com auxílio de um projetor multimídia. Durante o desenvolvimento da aula dialógica expositiva foram utilizados exemplos do cotidiano relacionados à caloria dos alimentos e também foram abordados conceitos de calor, caloria, temperatura e energia. No início da aula, foram questionados aos alunos alguns conceitos de termoquímica. Após ouvir suas opiniões, foram explicados estes conceitos levando em consideração as abordagens e afirmações corretas ou não, feitas pelos alunos. Em seguida também foi esclarecida a eles a diferença entre reações exotérmicas e endotérmicas. Foram questionados aos alunos os conceitos de calor, energia, temperatura e calorias, bem como a relação destes conceitos com nosso cotidiano, sempre oportunizando e direcionando as perguntas aos alunos, intermediando e esclarecendo as dúvidas surgidas. Os alunos foram instigados a sugerir exemplos para melhor exposição dos conceitos e também sobre a importância em analisar os rótulos dos alimentos antes de ingerirlos, bem como a diferença entre *light* e *diet*.

Para o desenvolvimento da atividade lúdica, inicialmente foi realizada a divisão de quatro equipes dentre os alunos da classe. Depois de formada as equipes foram sugeridas aos alunos à escolha de um nome para cada equipe, solicitando-lhes nomes criativos e relacionados ao tema. A atividade se resumia basicamente em duas etapas: a primeira de questões relacionadas ao tema trabalhado na aula dialógica expositiva, e a segunda etapa se resumia na resolução de um exercício desafio, que foi impresso e entregue a cada grupo. As respostas corretas às perguntas davam direito às equipes de adquirirem cartas de alimentos, como sendo alimentos necessários a uma dieta equilibrada e saudável. No caso de uma resposta errada, correspondia à aquisição de cartas com alimentos de elevados conteúdos energéticos e prejudiciais. Cada pergunta teve um número específico de cartas a serem adquiridas. Para o exercício desafio foi realizada uma analogia entre a resolução correta do desafio e a prática de uma atividade física, ou seja, o grupo que conseguia resolver corretamente o exercício desafio, poderia subtrair pontos no conteúdo energético adquirido, fazendo dessa forma uma analogia com o balanço energético através da ingestão de alimentos e gasto de energia. Cada equipe organizou de forma mais adequada suas cartas alimentares dentro de uma pirâmide. Em seguida, foi apresentada aos alunos uma tabela com o conteúdo energético de cada alimento bem como o valor correspondente ao gasto de energia pela suposta atividade física realizada. Os próprios alunos fizeram a soma da pontuação das calorias alimentares adquiridas nas cartas e subtraíram do exercício desafio (atividade física), obtendo assim a

quantidade de calorias. A montagem da pirâmide foi analisada pela professora e as equipes que organizaram os alimentos adquiridos obedecendo a uma lógica de organização de forma correta, receberam uma carta bônus no valor estipulado de 100 Kcal que permitia ser utilizada como gasto calórico. Ao final, a equipe que adquiriu as cartas de alimentos mais saudáveis por responder corretamente as perguntas e que também conseguiu resolver de forma correta o desafio e organizar as cartas alimentares adquiridas dentro de uma pirâmide alimentar foi a equipe vencedora, pois assim também obteve um valor corresponde ao conteúdo energético menor.

## Análise de dados

Os dados coletados através da aplicação da sequência didática foram analisados pelo método da análise de conteúdo, que de acordo com Moraes (1999), constitui uma metodologia de pesquisa usada para descrever e interpretar o conteúdo das mensagens, utilizando procedimentos sistemáticos, organizados e criteriosos, com o intuito de atingir a compreensão dos significados. As etapas do método de análise de conteúdo, descritas por Moraes (1999), estão relacionadas com a identificação das diferentes amostras de informação a serem analisadas e codificação dos materiais; definição da unidade de análise; agrupamento dos dados considerando a parte comum entre eles; descrição e a compreensão mais abrangente do conteúdo das mensagens através da interpretação. No início dos trabalhos foi realizado um questionário para diagnóstico dos alunos a respeito de suas concepções sobre o termo caloria e sua relação com os alimentos. Ressaltando a questão aplicada: “*Qual a relação entre o termo caloria e os alimentos?*”, segue na Tabela 1 em resumo as respostas apresentadas pelos alunos, que foram organizadas em quatro categorias.

Categorias	nº de alunos	Porcentagem
Alunos que indicaram que todo alimento possui uma quantidade de calorias	18	60%
Alunos que indicaram que os alimentos possuem uma quantidade de calorias que quando ingeridas transformam em energia	6	20%
Alunos que indicaram que quando ingerimos alimentos calóricos, ganhamos calorias e engordamos	3	10%
Alunos que indicaram não saber explicar	3	10%

Tabela 1: Concepções dos alunos participantes sobre a relação entre o termo calorias e os alimentos.

Algumas das respostas dos alunos estão transcritas abaixo.

Aluno 1: “*Cada alimento possui seu percentual de calorias*”.

Aluno 2: “*Alguns alimentos possuem uma quantidade excessiva de calorias, esta, pode trazer consequências ao corpo, caso usadas em excesso*”.

Aluno 3: “*Alimentos gordurosos tem muitas calorias, o que resulta em gorduras no corpo*”.

Aluno 4: “*Os alimentos ao serem ingeridos fornecem calorias, que no corpo são convertidos em energia*”.

Podemos observar na Tabela 1, que 90% dos alunos apresentaram respostas superficiais, pois nenhum deles definiu realmente o termo, embora seja um termo tão comum em nosso cotidiano, podemos perceber que é de pouca compreensão científica por parte dos alunos. E 10% dos alunos admitiram não saber explicar. Portanto, nenhum deles apresentou uma definição clara do termo. De acordo com as respostas dos alunos, o termo caloria é muitas vezes confundido com o termo energia, ou com algo que existe dentro dos alimentos que leva a engordar. O termo caloria não é o mesmo que energia e não pode ser confundido com matéria, ou seja, algo que existe dentro dos alimentos, o termo caloria, segundo Mól (2000) trata de uma unidade de energia que se refere à capacidade dos alimentos em fornecer energia ao organismo, e caloria é a quantidade de energia ou calor necessária para elevar a

temperatura de um grama de água em 1°C, que pode ser expressa mais comumente em quilocalorias (Kcal) ou calorias (cal).

Quando foi perguntado aos alunos durante a aula dialógica expositiva sobre a “ideia” que eles tinham do termo caloria e sua relação com os alimentos, um aluno se pronunciou dizendo:

Aluno 5: *“Os alimentos fornecem calorias pra nós através dos alimentos”.*

Professora: *“Peraí, se os alimentos fornecem calorias, calorias é algo que existe dentro dos alimentos?”*

E alguns alunos da turma se pronunciaram dizendo que sim, um aluno justificou com a resposta:

Aluno 6: *“Calorias são os nutrientes que estão dentro dos alimentos”.*

Professora: *“Então agora vocês estão me dizendo que calorias é o mesmo que nutrientes? É isso?”*

Alguns alunos fizeram um sinal positivo, e outros ficaram em dúvida e não se pronunciaram.

Aluno 07: *“Tipo isso”.*

Professora: *“Então, se calorias são nutrientes, calorias é uma substância, um composto. É isso que vocês estão me dizendo?”*

Aluno 08. *“Uma substância ou uma junção de substâncias”.*

Professora: *“Então, se é um composto, eu posso achar a fórmula dela. Alguém já viu a fórmula ou já ouviu falar de um composto chamado caloria?”*

Após essa pergunta, todos ficaram pensativos e disseram que não. Nunca ouviram falar de um composto chamado caloria e nunca viram sua fórmula. Através do diálogo e da troca de experiências entre a professora e os alunos, ou até mesmo entre os próprios alunos, percebemos que o conhecimento foi sendo desenvolvido. Segundo Adorni (2012), a aula dialógica expositiva cumpre o papel de fazer o intercâmbio de experiências ultrapassando a fórmula simples de perguntas e respostas, proporcionando uma troca de conhecimentos por meio da qual professor e alunos reaprendem, por intermédio da descoberta coletiva e de novas interpretações do saber sistematizado. E a aula prosseguiu com novas interferências.

Professora: *“Mas vocês já devem ter observado ou ouvido falar que nos rótulos dos alimentos indicam a quantidade de calorias presente naquele alimento, certo?”*

Todos responderam que sim. E nesse momento foi apresentada a turma alguns rótulos de alimentos em que eles puderam constatar que os valores energéticos dos alimentos são expressos, em cal (calorias), em Kcal (quilocalorias), ou em KJ (quilojoules).

Professora: *“Observem que nesse rotulo está escrito: valor energético, então o que isso significa?”*

Aluno 09. *“Valor de energia”*

Professora: *“Isso mesmo. Quantidade de energia do alimento expressa em Kcal e KJ. Então podemos concluir que Kcal e KJ são unidades do valor energético. Portanto, cal, Kcal, J ou KJ, são unidades de energia, assim como outras, porém em se tratando de energia dos alimentos é mais comum expressar em cal, Kcal ou KJ”.*

Analisando as respostas dos questionários e pelas observações das discussões durante a aula dialógica expositiva sobre o termo calorias, foi possível constatar que os alunos apresentam dificuldades para compreender o significado científico do termo e sua relação com os alimentos. Segundo Mortimer (2003), um dos desafios de um ensino de qualidade atribuído de significados e relacionado ao cotidiano é encontrar um senso comum entre conhecimento popular, cotidiano e conhecimento científico. A realização da aula dialógica expositiva, inicialmente com abordagens menos técnicas de exemplos presentes no cotidiano dos alunos, foi considerada o ponto de partida para iniciar o processo de compreensão do termo calorias entre o significado científico e o da linguagem do cotidiano. Foi possível estabelecer uma relação entre a experiência e o cotidiano do aluno em relação ao conceito abordado, valorizando o conhecimento prévio dos alunos. De acordo com Gil (2009), ouvindo cada aluno falar sobre sua realidade, sua experiência de vida no contexto em estudo, o professor

caminha com eles na busca de uma compreensão crítica, e ao mesmo tempo científica, na realidade global.

Na etapa do exercício desafio, no final da atividade lúdica, foram realizadas algumas questões para análise do desenvolvimento do conhecimento dos alunos. Apresentamos uma destas questões:

Questão1: Indique a alternativa que define corretamente calor.

- a) Trata-se de um sinônimo de temperatura em um sistema.
- b) É uma energia em trânsito, de um sistema a outro, devido à diferença de temperatura entre eles.
- c) É uma forma de energia em trânsito, do corpo mais frio para o mais quente.

De acordo com os dados obtidos, das questões respondidas pelos grupos, foi observada uma melhora de 78% em relação às análises do conteúdo estudado. Ao responder as questões do exercício desafio (atividade lúdica) os grupos demonstraram um melhor entendimento sobre o significado de calor, bem como a diferença entre esse termo e a temperatura de um sistema. Nessa etapa, após várias inferências durante a aula, os alunos responderam as perguntas objetivas, os grupos demonstraram capacidade de dominar e compreender os fenômenos ao enfrentar situações-problema. De acordo com Soares (2004), a atividade lúdica melhora o entendimento dos alunos, agregando conhecimento e habilidades. A empolgação criada pelos grupos visando vencer o jogo, observada na última etapa do exercício desafio, mostraram, de acordo com Cunha (2004), que mesmo em uma situação de desafio, ocorre à integração e a socialização do conhecimento. Nesta pesquisa, inclusive na atividade lúdica, foi observado que a intervenção do professor, provocou no grupo de alunos uma interpretação e discussão do problema, o que representa segundo Gil (2009), uma participação ativa de professor e aluno no desenvolvimento do conhecimento. Nesta pesquisa, segundo Souza (2013), foi observado um avanço da aprendizagem dos alunos, analisando as habilidades de leitura, interpretação e produção de texto em grupo, que no aspecto da coletividade e por meio de diferentes vozes compartilharam ideias em busca da resolução de um problema.

## Considerações Finais

Com os resultados obtidos foi possível observar a importância da introdução de uma nova metodologia de ensino com a inserção de uma atividade lúdica para o ensino de termoquímica relacionada aos alimentos. O professor que atuou em sala de aula com esta metodologia (aula dialógica expositiva, atividade lúdica, questionários e entrevistas) observou uma evolução da turma analisada quando comparada com outras turmas do segundo ano da mesma escola que não tiveram esse processo realizado. As menções das notas, segundo a coordenação da escola foi considerável, representando uma melhora em 37% nas notas. Em resumo, as observações com a atividade lúdica, registros das aulas, questionários e entrevistas, se destacaram pela (s):

- ✓ Atividade lúdica, que possibilitou a socialização do conhecimento entre os alunos, favorecendo a compreensão do conteúdo;
- ✓ As aulas, que ocorreram de forma dialógica, interativa e investigativa, com maior envolvimento e participação dos alunos;
- ✓ Discussões em grupo, favorecendo o aprendizado e o espírito competitivo dos alunos.

A atividade lúdica ainda possibilitou o divertimento e aprendizado e propiciou a contextualização, visto que a ludicidade contribui para relacionar e contextualizar o conhecimento cotidiano com o conhecimento científico adquirido pelo aluno. O tema ensino de termoquímica relacionada às calorias dos alimentos foi considerado relevante neste estudo, pois conceitos como energia, calor e temperatura acarretam dificuldades no ensino de química por terem significados diferentes na Ciência e na linguagem comum. Esses termos estão

comumente inseridos no cotidiano das pessoas, mas mesmo assim falta compreensão científica para entendimento dessa ciência.

## Agradecimentos e apoios

Este trabalho foi patrocinado pelo INEO/CNPq, pela UFOP/MG e pela FEG-UNESP/SP.

## Referências Bibliográficas

- CHATEAU, J. **O Jogo e a Criança**. Trad. G. de Almeida. São Paulo: Summus Editora, 1984.
- REDMOND, E. C.; GRIFFITH, C. J. Consumer perceptions of food safety education sources: implications for effective strategy development. **British Food Journal**, London, V. 107, n. 7, 2005, p. 467-483.
- CUNHA, M. B. Jogos de Química: Desenvolvendo habilidades e socializando o grupo. ENEQ. V. 28, 2004.
- FONSECA, M. R. M. da. **Interatividade Química: Cidadania**. Coleção Delta. FTD. São Paulo V. único, 2003.
- GIL, A. C. **Didática do Ensino Superior**. São Paulo: Atlas, 2009.
- MÓL, G. de S.; SANTOS, W. L. P. dos. Química na sociedade. Brasília: Ed UnB. 2 ed, 2000.
- MORAES, Roque. Análise de conteúdo. Rev. Educação, P. Alegre, v. 22, n. 37, p. 7 32, 1999.
- MORTIMER, E. F.; SCOTT, P. H. **Meaning making in secondary science classroom**. Maidenhead: Open University Press, McGraw Hill Education, 2003.
- MORTIMER, E. F.; SANTOS, W. L. P. dos. Políticas e Práticas de livros didáticos de Química: o processo de constituição da inovação x redundância nos livros didáticos de química de 1833 a 1987. In: ROSA, M. I. P.; ROSSI, A. V. **Educação Química no Brasil: memórias, políticas e tendências**. Campinas: Ed. Átomo, 2008.
- OLIVEIRA, M. P.; ADONI, D. da S. Aulas de Química no Ensino Médio em Itapetinga-BA: abordagem expositiva dialógica? XVI ENEQ. Salvador, BA, Brasil, 2012.
- ROSENBAUM, L. R. L. The physiology of body weight regulation: relevance to the etiology of obesity in children. **Pediatrics**. V. 101, n. 3, 1998, p. 525-539.
- RUSSEL, J. B. **Química Geral**. São Paulo: Pearson Makron Books, V. 1, 2 ed, 1994.
- SANTOS, W.; MÓL, G. Química Cidadã: reações químicas, seus aspectos dinâmicos e energéticos. V. 2, 2011.
- SILVA, P. S. Jogar e Aprender: contribuições psicológicas ao método lúdico-pedagógico. São Paulo: Expressão e Arte Editora. 1 ed., 2007.
- SOARES, M. H. F. B. O Lúdico em Química: Jogos e atividades aplicados ao ensino de química. Universidade Federal de São Carlos, Tese de Doutorado, 2004.
- SOARES, M. H. F. B. e CAVALHEIRO, E. T. G.; Ludo Químico: Um Jogo Didático para Ensinar Termoquímica. **Química Nova na Escola**. V. 22, 2006.
- SOUZA, F. L. e MARCONDES, M. E. R; Interações verbais e cognitivas em aulas de Química contextualizadas. Rev. Bras. Pesquisa em Educação em Ciências. Vol. 13, n 3, 2013.
- USBERCO, J. Química 2: físico-química, Edgard Salvador. São Paulo: Saraiva, 9 ed., 2005.