

TERMOQUÍMICA E ALIMENTAÇÃO: UMA PROPOSTA DE AULA EXPERIMENTAL

Thainá Soares Ferreira ¹
João Marcelo de Teixeira Cabral ²
Ana Lúcia Rodrigues Gama Russo ³

RESUMO

O conteúdo de termoquímica é apresentado aos alunos em Química no segundo ano do Ensino Médio, sendo considerado um tópico de difícil compreensão pois apesar de estar presente no cotidiano dos estudantes a correlação do conteúdo demonstrado teoricamente com as atividades realizadas no dia a dia dos alunos não é percebida. Com objetivo de tornar o tema mais próximo dos alunos, foi proposta uma aula demonstrativa sobre a termoquímica relacionando o conteúdo ao gasto calórico da alimentação. Foi montado um calorímetro em sala de aula com materiais de baixo custo e fácil acesso, desse modo os alunos puderam observar a diferença de temperatura da queima de um carboidrato e um lipídio, para logo em seguida serem convidados a relacionar os dados obtidos na prática com as fórmulas apresentadas em aulas teóricas anteriores, relacionando assim a teoria e prática. Ao fim da atividade houve um momento de debate entre os alunos e os Licenciandos da Residência Pedagógica onde algumas dúvidas foram sanadas, foi perceptível que os alunos se mostraram animados com a dinâmica proposta. Ao fim da aula, um questionário no google forms foi proposto para os estudantes externassem a opinião sobre o experimento, confirmando terem considerado a atividade positiva para um melhor entendimento do conteúdo teórico. Desta forma, foi corroborado que as aulas diferenciadas, em especial as com propostas experimentais contribuem na compreensão do conteúdo teórico, assim os Licenciandos da Residência Pedagógica consideram os resultados da proposta de aula satisfatórios.

Palavras-chave: Termoquímica, Calorímetro, Ensino de Química.

INTRODUÇÃO

Quando falamos de ensino de Química quase sempre esbarramos em um “tabu”, pois é nítido a falta de interesse e motivação por parte dos alunos, que segundo eles a disciplina é difícil e monótona e que não conseguem obter um bom rendimento. Essa falta de interesse e motivação pode ser uma consequência de metodologias e maneiras de como a Química lhes é apresentada, distante de sua realidade e de difícil compreensão.

Nesse contexto, para Chassot et al.(1993), a melhoria do ensino de Química passa por novas metodologias centradas em alguns princípios básicos: a adequação à realidade econômica, político e social de onde se insere a escola, o desenvolvimento de uma Química que

¹ Graduanda do Curso de Licenciatura em Química do Instituto Federal do Rio de Janeiro - IFRJ, thainasofer@gmail.com;

² Graduando pelo Curso de Licenciatura em Química do Instituto Federal do Rio de Janeiro - IFRJ, jhonymarcelo260@gmail.com;

³ Professora Orientadora: Doutorado em Ensino de Ciências, Instituto Federal do Rio de Janeiro - IFRJ, ana.russo@ifrj.edu.br;

O presente trabalho foi realizado com apoio da coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES)

tem na experimentação dados da realidade, utilizados para reflexões críticas e a utilização do ensino de Química como um meio de educação para a vida, relacionando os conteúdos aprendidos com o cotidiano dos alunos e relacionando com outras áreas do conhecimento.

Quando olhamos para esses princípios citados por Chassot e colaboradores, percebe-se que o ensino de Química precisa estar cada vez mais adaptado ao cotidiano do aluno e apresentado de maneira contextualizada. Segundo a pesquisa feita por Wartha e Alário (2005), encontra-se nos Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM) que “é possível generalizar a contextualização como recurso para tornar a aprendizagem significativa ao associá-la com experiências da vida cotidiana ou com conhecimentos adquiridos espontaneamente” (Brasil, 1999, p. 94). Também se encontra nesses documentos que a contextualização não deve servir para a banalização dos conteúdos das disciplinas, mas sim como um recurso pedagógico capaz de contribuir para a construção de conhecimentos (Brasil, 1999, p. 95-96).

Wartha e Alário mostram várias interpretações de diversos autores sobre cotidiano e contextualização, essa do PCNEM é uma das primeiras aparições desses termos na área de ensino no Brasil e com a qual nos filiamos. Consideramos que o termo citado deve estar associado não só ao cotidiano como também ligado ao contexto em que o conteúdo químico foi pensado e, mais ainda, ligado à realidade em que os estudantes se encontram.

Com isso, pode-se perceber que o ensino de Química deve se apresentar de maneira contextualizada ao cotidiano do aluno para que seja um aprendizado prazeroso e útil. Entendendo aqui o conceito de útil segundo Chassot (1995), para ele quando se considera o útil como valor, este não ocorre separadamente de outros valores. Enquanto “serve para algo” o útil pode servir para fomentar valores considerados superiores. Assim pode-se considerar o útil como um valor instrumental, que seriam fins para qual o útil fosse o meio, e é nesse sentido que Chassot diz sobre utilidade do ensino de Química (Chassot, 1995).

Olhando para os princípios de Chassot, tais como a concepção sobre a utilidade do ensino de Química e as ideias de cotidiano e contextualização, elaborou-se uma aula experimental para uma turma do 2º ano do Ensino Médio em uma escola estadual do Estado do Rio de Janeiro. Tendo em vista que a experimentação não é uma metodologia, mas sim um meio, uma atividade capaz de facilitar a compreensão de determinado conteúdo, fomentando a curiosidade e o interesse dos alunos. E aqui no entendimento de uma prática que traga em seus objetivos a investigação, o questionamento e a argumentação que encaminham a articulação entre a teoria e a prática. De acordo com Machado e Mól (2007), a experimentação é uma

importante ferramenta no ensino aprendizagem de ciências, pois através da vivência de situações reais é de grande importância para a compreensão e correlação dos diversos temas.

Acredita-se que despertando o interesse dos alunos para o estudo e fazendo dela uma correlação com seu dia a dia, podemos quebrar esse “tabu” sobre a Química ser algo distante e difícil, pois quando apresentada de outra maneira é perceptível a imagem ruim adquirida para a disciplina, sendo assim, o afastando da ciência e sendo cada vez mais difícil de reconquistar esse aluno.

METODOLOGIA

A estratégia usada para atingir tais objetivos foi uma aula experimental demonstrativa, que é uma atividade realizada pelo professor onde o aluno participa pouco durante a montagem e experimentação, que segundo Trindade et. al. (2017) apud Gonçalves e Galiazzi (2004) é uma ferramenta pedagógica capaz de potencializar o processo de ensino aprendizagem, quando realizada em sala de aula.

Segundo Bassoli (2014) temos diferentes tipos de experimentos, os principais são: Demonstrações práticas, que são atividades realizadas pelo professor, às quais o aluno assiste sem poder intervir, possibilitando a este maior contato com fenômenos já conhecidos, mesmo que ele não tenha se dado conta deles. Nesse sentido, a interatividade entre os alunos e os fenômenos/objetos é muito reduzida, não havendo interatividade física direta. Entretanto, estas práticas podem proporcionar interatividade emocional, sobretudo quando se trata de recursos atrativos. Experimentos ilustrativos, que são atividades que os alunos podem realizar por si mesmos e que cumprem as mesmas finalidades das demonstrações práticas, possibilitando um maior contato com fenômenos já conhecidos. Portanto, estas atividades envolvem, necessariamente, a interatividade física, propiciando, também, a interatividade social quando os alunos realizam os experimentos em grupos. E por fim, Experimentos descritivos, que por sua vez, são atividades que o aluno realiza, não sendo, obrigatoriamente, dirigidas o tempo todo pelo professor, favorecendo, com isso, o contato direto do aluno com coisas ou fenômenos que precisa apurar, sejam ou não comuns no seu dia a dia.

Experimentos demonstrativos podem ser relevantes durante o processo de ensino aprendizagem, desde que o professor saiba conduzi-las, incentivando a interação intelectual dos alunos durante a prática. Apesar de sabermos que experimentos do tipo demonstrativos não são ideais para o processo de aprendizagem pelo aluno, em função principalmente da precariedade de recursos e estruturas nas escolas, estas práticas acabam sendo a única opção.

Então, para o experimento, montamos um calorímetro de baixo custo, usando vela, caixa de leite, tubo de ensaio, termômetro, clips de papel, pinça de madeira e água, a montagem foi segundo a imagem abaixo.

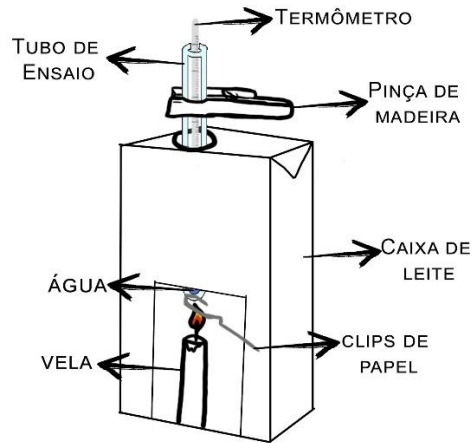


Imagem 1: Esquema do calorímetro

Fonte: Produção dos autores

Para abordar o tema de termoquímica de modo contextualizado e unir a teoria à prática, calculamos no quadro junto aos alunos, pois, eles já conheciam a equação e como funcionava, as calorias de um pedaço de pão, representando o carboidrato, e também calculamos as calorias do amendoim, representando os lipídios, usando a equação fundamental da calorimetria: $Q = m \cdot c \cdot \Delta t$, assim trazendo compreensão aos estudantes sobre as variáveis envolvidas na fórmula que lhes é apresentada no ensino da calorimetria.

Inicialmente com a ajuda de um dos residentes, os alunos usaram o clipe de papel para apoiar o pedaço de pão e fazer a queima do alimento, após a queima completa, o outro residente verificou a temperatura marcada no termômetro. Para verificar a variação da temperatura da queima dos alimentos, anotou-se a temperatura da água indicada no termômetro antes da queima e logo após a queima, subtraindo a temperatura inicial pela final, assim obtendo a variação de temperatura. O mesmo processo foi feito para a queima do amendoim.

Apesar de não ser um calorímetro perfeito, totalmente isolado, percebeu-se claramente a diferença na variação de temperatura, sendo a do amendoim maior como já era esperado pelos professores estagiários, comprovando assim a assertividade do experimento.

Após o cálculo feito pelos residentes, pode-se comprovar a diferença de calorias entre tais alimentos, e assim se inicia uma discussão sobre a importância de uma boa alimentação e hábitos alimentares.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O trabalho elaborado para a turma de segundo ano do ensino médio de um colégio da rede estadual do Rio de Janeiro, situado no município de Duque de Caxias, apresentou resultados positivos que puderam ser observados em sala de aula pelos residentes e pela professora receptora (professora da turma responsável pelos residentes na escola estadual) no momento da realização da atividade em sala de aula e foi corroborado a partir de uma pesquisa feita com os alunos após a aplicação da atividade.

Os Licenciandos participantes do Programa Residência Pedagógica (PRP) optaram por realizar a pesquisa de opinião com os alunos por meio da plataforma *Google Forms*[®] já que é um recurso digital de fácil acesso, com modo de uso intuitivo, que gera para os professores gráficos e recursos de análise das respostas e onde quem responde a pesquisa pode se manter em anonimato, assim possibilitando aos alunos um maior conforto no momento de emitir sua real opinião sobre a dinâmica realizada.

Os resultados começaram a ser observados a partir do momento da explanação e aplicação da atividade, já que a turma em um contexto geral apresenta bastante resistência em manter silêncio no início das aulas e ao perceberam que haveria uma proposta de aula diferente do modelo que eles estavam acostumados, logo houve uma mudança de comportamento fazendo com que os residentes recebessem uma maior atenção.

Os estudantes foram convidados a sentarem-se mais próximo ao local de realização do experimento para uma melhor visualização do mesmo, assim como para que pudessem manipular os materiais de forma segura com o acompanhamento dos residentes, e a todo momento eram motivados a participar e expor as conclusões que eles chegavam no decorrer da atividade.

Durante todo o tempo de aula não ocorreu grandes distrações acarretando assim o bom funcionamento da aula, os residentes direcionaram perguntas pertinentes sobre detalhes de como a prática estava se relacionando a parte teórica e este foi um momento onde os residentes puderam perceber que apesar de interessados e envolvidos com o experimento os alunos ainda apresentavam dificuldades de realizar as conexões entre prática e teoria.

Com a percepção de que o conhecimento teórico e o prático ainda não estavam alinhados, os residentes recapitularam pontos importantes aplicados na prática e que se conectam com os conceitos teóricos que os alunos tiveram contato nas aulas anteriores, de forma que os residentes notaram que a turma pode relacionar de maneira mais efetiva a teoria e a prática.

Ao fim da aula os alunos receberam o link do *Google Forms*[®] para que em casa eles pudessem avaliar a aula, com isso dos 15 alunos que participaram da dinâmica e responderam o questionário foi observado que 46,6% (7) dos alunos avaliaram o experimento como “Bom” e 33,3%(5) dos alunos avaliaram como “Muito Bom” , não houve avaliação “Ruim” e apenas 6,7% (1) dos alunos avaliaram “Muito Ruim” isto é, 80% da turma aprovou o experimento como mostra o gráfico a seguir.

O que você achou do experimento?

15 respostas

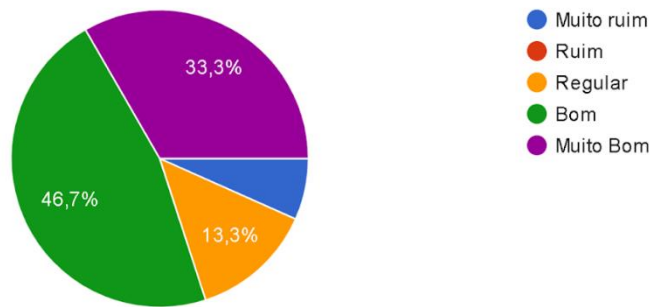


Gráfico 1: Como os alunos avaliaram o experimento.
Fonte: Pesquisa realizada com os alunos via *Google Forms*[®]

Quando perguntados sobre o entendimento do experimento foi observado que os alunos se dividiram majoritariamente entre ter compreendido “Muito” (13,3% dos alunos), “Bastante” (33,3% dos alunos) e “Razoável” (40% dos alunos), contudo a resposta “Pouco” foi escolhida por 13,3% dos alunos e a opção de não compreender “Nada” do experimento não foi escolhida por nenhum aluno.

O quanto o experimento ajudou para entender o conteúdo?

15 respostas

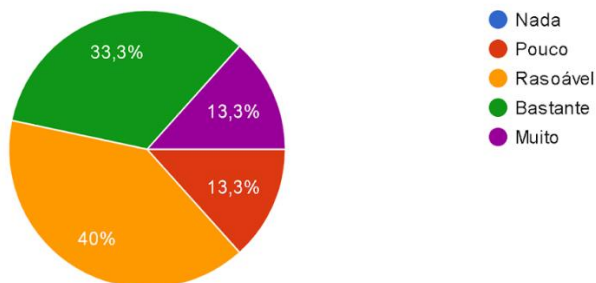


Gráfico 2: Quanto o experimento ajudou a compreender o conteúdo?.
Fonte: Pesquisa realizada com os alunos via *Google Forms*[®]

O gráfico acima comprova a observação dos residentes sobre análises práticas e teóricas, mostrando que é importante para os alunos a investigação dos fenômenos estudados em conceitos sendo aplicados de forma real, mesmo de que forma simulada em experimentos, principalmente no ensino de ciências, é preciso considerar que o conhecimento não é construído apenas na observação teórica, mas também, é adquirido a partir de observações práticas que permeiam o fundamento teórico (GUIMARÃES 2009).

Os alunos também responderam perguntas sobre a preferência de aulas com experimentos ou sem experimentos e de forma quase unânime, onde 93,3% que representa 14 alunos da turma escolheu aulas com propostas experimentais e apenas 1 aluno (6,7%) diz preferir aulas sem experimentações, como mostra o Gráfico 3 a seguir.

As aulas são melhores com ou sem experimento?
15 respostas

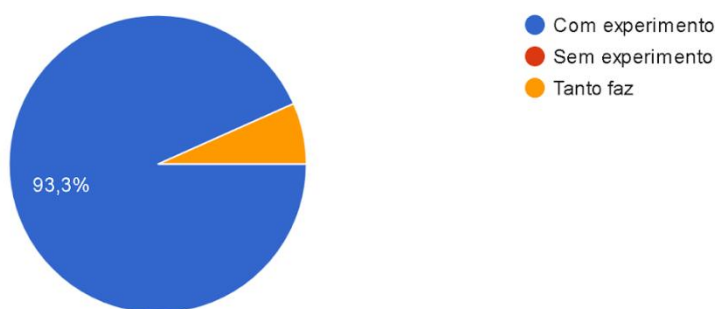


Gráfico 3: Quanto o experimento ajudou a compreender o conteúdo?.
Fonte: Pesquisa realizada com os alunos via *Google Forms*®

E ao fim da pesquisa de opinião, os alunos foram convidados a avaliarem de nota 1 a 5 o próprio entendimento sobre o conteúdo de termoquímica, sendo a nota 1 para quem não compreendeu nada do conteúdo e a nota 5 para quem compreendeu todo o conteúdo, de forma satisfatória não houve nenhum aluno se autoavaliando com a nota 1, apesar de também não haver nenhuma avaliação com nota 5, contudo de mais de 50% das respostas foram em avaliação com nota 4, como demonstrado no Gráfico 4:

Em uma escala de 1 a 5 quanto você sentiu que entendeu o conteúdo?

15 respostas

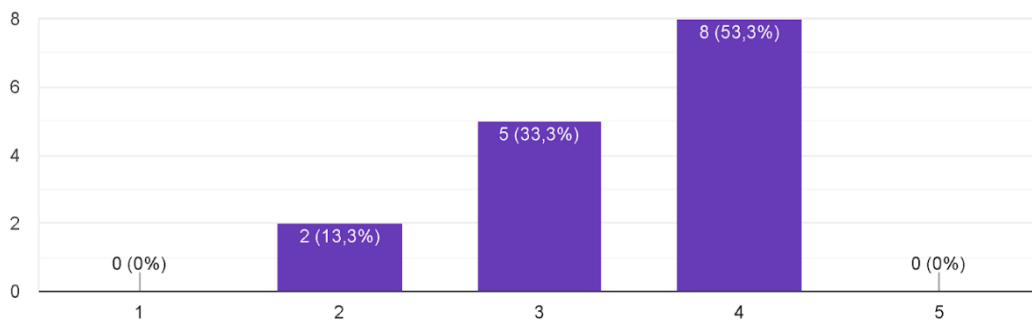


Gráfico 4: Autoavaliação de compreensão do conteúdo.
Fonte: Pesquisa realizada com os alunos via *Google Forms*®

Os residentes também puderam observar os resultados positivos a partir da avaliação tradicional, a prova aplicada no bimestre que é requerida pela escola, onde os alunos obtiveram notas superiores comparadas às notas de avaliações realizadas antes da atividade prática.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Quando o aluno é convidado a participar de forma ativa da construção da experiência prática de um conceito teórico abordado anteriormente é possível proporcionar uma nova forma de construir e reconstruir seu entendimento do assunto abordado, agregando a construção de novos significados. Principalmente na área das ciências que de modo geral exige um pouco de abstração por parte dos alunos para que alguns conceitos sejam desenvolvidos de forma correta, os experimentos acabam por deixar o conceito um pouco mais próximo do palpável tornando a compreensão por parte dos estudantes ampliada.

Quando os alunos passam a ter a oportunidade de sair de um modelo de aula tradicional para uma aula mais dinâmica e com novas demandas são instigados a participar mais ativamente da construção de seu próprio conhecimento, assim mesmo que o significado da correlação da teoria e prática não aconteça de forma imediata a construção do conhecimento se torna presente, sendo possível observar os bons resultados nas avaliações tradicionais assim como nas respostas pessoais dos alunos.

Fica claro também a dificuldade da aplicação de aulas experimentais e atividades fora da sala de aula nas escolas estaduais do Rio de Janeiro, devido a precarização da estrutura escolar. Apesar dos residentes considerarem positivo a prática didático-pedagógica realizada,

ela não pôde ocorrer de forma ideal, contudo, essa dificuldade serve de aprendizado para buscar maneiras de minimizar essa precarização estrutural, apesar de não ser obrigação do docente.

Reiteramos também a importância de estar no Programa de Residência Pedagógica, pois aulas como essas são primordiais para a nossa formação docente, onde os residentes tem a oportunidade de aprender de forma prática com os desafios e dificuldades de estar em sala de aula, sendo esta experiência possível graças a essa imersão na escola.

E apesar das dificuldades obtidas antes e durante a experimentação, percebe-se a importância dessa prática didático-pedagógica, não só para a formação dos futuros docentes, mas principalmente para a formação dos discentes.

Ao creditar que nenhum aluno deva passar pelo ensino médio sem ter ao menos um contato com alguma aula experimental, apesar de não ser ideal, essa aula pode despertar a curiosidade e atração para essa disciplina é julgada erroneamente pela maioria, devido a experiências ruins nos anos anteriores. Assim é possível concluir que sair do modelo tradicional e aplicar novas formas experimentais, mesmo que de simples execução, possibilita resultados positivos para os processos de ensino-aprendizagem.

AGRADECIMENTOS

Ao apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) por meio do Programa de Residência Pedagógica (PRP)

Ao IFRJ - Instituto Federal do Rio de Janeiro - *campus* Duque de Caxias por nossa formação acadêmica e ao Colégio Duque de Caxias por nos receber e contribuir com nossa formação docente.

REFERÊNCIAS

BASSOLI, F. Atividades práticas e o ensino-aprendizagem de ciência(s): mitos, tendências e distorções. **Ciência & Educação**, v. 20, n. 3, p. 579-593, 2014. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ciedu/a/Mt8mZzjQcXTtK6bxR9Sw4Zg/?lang=pt&format=pdf> . Acesso em: 19 Nov. 2023.

CAMILO, CM; GRAFUNDER, KG.; SEPEL, LMN. Análise da abordagem interdisciplinar e contextualizada em ciências naturais nos livros escolares do 9º ano. *Pesquisa, Sociedade e Desenvolvimento* , [S. l.] , v. 11, pág. e471101119905, 2021. DOI: 10.33448/rsd-v10i11.19905. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/19905>. Acesso em: 18 nov. 2023.

CHASSOT, A. Para que(m) é útil o nosso ensino de Química?. 1995. Dissertação (Doutorado em educação) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1994. Disponível em <https://lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/252647/000095040.pdf?sequence=1&isAllowed=y> . Acesso em : 11 de Nov. 2023.

CHASSOT, A. I.; SCHROEDER, E. O.; DEL PINO, J. C.; SALGADO, T. D. M.; KRUGER, V. Química do cotidiano: pressupostos teóricos para a elaboração de material didático alternativo. **Espaços da Escola**, v. 3, n. 10, p. 47-53, 1993. Disponível em: http://www.iq.ufrgs.br/aeq/producao/delpino/espacos_escola_10.pdf. Acesso em: 19 Nov. 2023.

GALIAZZI, M. C.; GONÇALVES, F. P. A natureza pedagógica da experimentação: uma pesquisa na licenciatura em Química, **Química Nova**, v. 27, n. 2, p. 326-331, 2004. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/qn/a/vLwff6qNpbNP9Y8DHbpwzzC/?lang=pt&format=pdf>. Acesso em: 19 Nov. 2023.

GUIMARÃES, C C. Experimentação no ensino de química: caminhos e descaminhos rumo à aprendizagem significativa. **Química Nova na Escola**, v. 31, n. 3, p. 198-202, 2009. Disponível em: http://qnesc.sbg.org.br/online/qnesc31_3/08-RSA-4107.pdf. Acesso em: 18 nov. 2023

MACHADO, P. F.; MÓL, G. S. Resíduos e rejeitos de aulas experimentais: o que fazer?. **Química Nova na Escola**, n. 29. Disponível em: <http://qnesc.sbg.org.br/online/qnesc29/09-EEQ-4007.pdf>. Acesso em: 19 Nov. 2023.

MARTINS, S. O.; FERREIRA, J. R.; MONTEIRO, R. L.; SOUZA, R. F. O ensino de termoquímica utilizando experimentação com material de baixo custo. *Scientia Plena, [S. l.]*, v. 12, n. 6, 2016. DOI: 10.14808/sci.plena.2016.069928. Disponível em: <https://scientiaplena.org.br/sp/article/view/3105>. Acesso em: 18 nov. 2023.

WARTHA, E. J.; SILVA, E. L & BEJARANO, N. R. R. Cotidiano e contextualização no ensino de Química. **Química Nova na Escola**, v. 35, n. 2, p. 84-91, 2013. Disponível em: http://qnesc.sbg.org.br/online/qnesc35_2/04-CCD-151-12.pdf. Acesso em: 19 Nov. 2023.