



FOGOS DE ARTIFÍCIOS: UMA ABORDAGEM SOBRE TRANSFORMAÇÕES QUÍMICAS NUMA PERSPECTIVA DE ENSINO EM CIÊNCIA, TECNOLOGIA E SOCIEDADE

Kátia Regina Rodrigues Santos¹
Naiane Oliveira Sousa²
Éverton da Paz Santos³

Resumo

Acredita-se que o fator determinante para uma boa aprendizagem em química está intimamente relacionado à metodologia utilizada, pois a reflexão do professor sobre o assunto pode direcionar os alunos para questões que envolvam as atualidades. Dentro desta perspectiva, foi desenvolvida uma pesquisa qualitativa e descritiva, este artigo, tem como objetivo desenvolver uma intervenção didática com os alunos do ensino médio, através do tema gerador fogos de artifícios, com uma abordagem no enfoque da Ciência, Tecnologia e Sociedade. A pesquisa foi realizada em uma escola da rede privada, na cidade de Aracaju, em uma turma do 2º ano do Ensino Médio, com 38 alunos, durante oito aulas, no período de 14 a 18 de novembro de 2016, por meio de estratégias e recursos metodológicos que foram distribuídas em cinco etapas. Os resultados alcançados foram significativos. No entanto, os resultados apontam para uma discussão mais aprofundada desta temática.

Palavras chave: Ensino de Química. CTS. Fogos de artifício.

78

ELECTROLYSIS AND THE BATH OF METALS FROM THE GALVANOPLASTY TECHNIQUE FOR THE TEACHING OF ELECTROCHEMISTRY

Abstract

It is believed that the determining factor for a good learning in chemistry is closely related to the methodology used, since the reflection of the teacher on the subject can direct the students to questions that involve the current ones. Within this perspective, a qualitative and descriptive research was developed, this article aims to develop a didactic intervention with high school students, through the theme fireworks generator, with an approach in the approach of Science, Technology and Society. The research was carried out in a private school in the city of Aracaju, in a class of the second year of high school, with 38 students, during eight classes, from November 14 to 18, 2016, through strategies and methodological resources that were distributed in five stages. The results achieved were significant. However, the results point to a more in-depth discussion of this issue.

Key words: Chemistry Teaching. CTS. Fireworks.

¹ Licenciada em Química pela Faculdade Pio Décimo. Especialista em Educação em Química pela Faculdade Pio Décimo. Docente da rede particular de ensino de Aracaju. Email: <kresantos@yahoo.com.br>

² Licenciada em Química pela Faculdade Pio Décimo. Especialista em Educação em Química pela Faculdade Pio Décimo. Docente na Secretária de Educação do Estado de Alagoas. Email: <naioliveira2010@hotmail.com>

³ Mestre em Ensino de Ciências e Matemática pelo Núcleo de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Naturais e Matemática (NPGECIMA- UFS). Licenciado em Química pela Faculdade Pio Décimo. Atualmente é professor Instrutor do SENAI-SE. E-mail: <edapaz@hotmail.com>

INTRODUÇÃO

Por séculos, as exposições pirotécnicas têm sido o ponto alto de celebrações realizadas em diferentes partes do mundo. A história dos fogos de artifícios está entrelaçada a várias formas de se utilizar do fogo como fonte de energia, utilizando a pólvora como seu principal combustível. No entanto, é necessário destacar o papel desta substância que são empregadas por tantos anos como fonte explosiva. Nesta perspectiva é importante ressaltar que existem muitos problemas relacionados ao manuseio desses artefatos, os acidentes domésticos, os impactos provocados de forma direta na saúde e no meio ambiente, uma vez que muitas pessoas têm produzido e comercializado de forma artesanal.

Acredita-se que há 2000 anos, no período da dinastia Han, a pólvora foi descoberta de forma acidental pelos chineses, ou seja, um alquimista chinês misturou salitre, enxofre e carvão, a procura de um medicamento da vida, mas, ao misturar essas substâncias, percebeu que se transformavam em um pó negro conhecido como Hum Yao que significa “fogo químico” e que esta substância, em contato com o fogo, libera fumaça, chamas e provoca explosões, ou seja, a matéria sofre alterações, transformando suas propriedades químicas ou físicas o que chamamos de transformações químicas e podem ser explicadas através dos espetáculos proporcionados pelos fogos de artifícios e tão apreciados pela sociedade.

79

O ensino CTS encontra-se inteiramente relacionadas com o tema discutido neste trabalho, no contexto do tema fogos de artifício, que é de extrema importância para o desenvolvimento dos alunos na tomada de decisão dentro da sociedade. De uma forma geral, os alunos não têm informação suficiente sobre a história, evolução química e tecnologia usada na fabricação desses fogos. O ensino de química no enfoque da CTS permite desenvolvimento dos alunos diante de problemas que envolvem as questões sociais, políticas e ambientais.

Alguns questionamentos podem ser levantados para entender as relações do ensino de CTS com a temática dos fogos de artifícios, dentre eles pode-se citar: O que são fogos de artifícios do ponto de vista da ciência? Como são produzidos os fogos de artifícios? Que Tecnologia é aplicada na sua elaboração? Que impactos esses artefatos podem causar na sociedade e na vida dos alunos?

Diante desta perspectiva surge a necessidade de desenvolver uma intervenção didática que possa ampliar os conhecimentos químicos, partindo das concepções dos discentes sobre reações de combustão e tendo os fogos de artifício com tema gerador. Acredita-se que o fator determinante para uma boa aprendizagem está intimamente relacionado ao modelo estratégico empregado para cada tipo de assunto abordado em sala de aula, pois a reflexão do professor sobre o assunto pode direcionar os alunos para questões que envolvam suas atualidades, possibilitando a problematização de vários conceitos e facilitando o ensino. Este artigo teve por objetivo desenvolver uma intervenção didática com os alunos do ensino médio, através do tema gerador fogos de artifícios, com uma abordagem no enfoque da Ciência, Tecnologia e Sociedade.

O ENSINO DE QUÍMICA E O ENFOQUE CIÊNCIA, TECNOLOGIA E SOCIEDADE

O ensino de Química e de outras ciências tem sido considerado pelos alunos como de difícil compreensão, de maneira que, na maioria das vezes, os mesmos não conseguem relacionar o que aprendem durante as aulas com situações vivenciadas na sua vida cotidiana. O que se vê é um grande interesse por parte de muitos alunos, apenas, em aprender ciências para ingressarem em instituições de Ensino Superior através do vestibular, contribuindo também para que os professores, de forma geral, também apresentem algumas resistências em adotar novas metodologias de ensino. Segundo Santos e Schnetzler (2009, p. 136) “[a] resistência de experimentar e vivenciar o novo tem sido justificada pelo fato de que o Ensino Médio tem tido como o objetivo a preparação para ingresso no ensino superior. Isso tem levado a manutenção dos conteúdos tradicionais, que são exigidos pela maioria dos vestibulares”.

A forma como os conteúdos são ministrados pelos professores em todos os níveis de ensino, tem condicionado uma postura indiferente dos alunos mediante ao que está sendo ensinado durante as aulas. De acordo com a Lei n.º 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que é a Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB), o ensino deve ser abordado de maneira contextualizada, de modo que o estudante relacione o que aprende em sala de aula com situações cotidianas, levando em consideração a informação científica e o contexto social no qual está inserido.

Conforme pode ser visto nos Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM, 2002, p. 87):

[deve-se] considerar ainda a importância, na organização das práticas do ensino, de se levar em conta a visão de que o conhecimento químico é uma construção humana histórica e específica, o qual, sendo objeto de sistemáticos processos de produção e reconstrução sociocultural, vem sendo recontextualizado e usado, com significados ora mais ora menos estabilizados, mediante o uso de linguagens e modelos próprios, em contextos diversificados.

Nesse sentido, observa-se que há uma possibilidade de discutir a temática “fogos de artifícios” com vistas à construção de significados e conceitos científicos, uma vez que é notável a magia que encanta os olhares das pessoas no tocante às várias cores que podem ser vistas, mesmo que distantes. Além disso, observa-se que esta íntima relação da temática com ensino de Química se dá pelo fato de que há substâncias químicas presentes na composição destes artefatos. A esse respeito, Freitas (2012, p. 7) afirma que

[estudar], então, os fogos de artifício nos proporciona desvendar através da Química, da Física, da História, ou seja, da Ciência como um todo, os mistérios por trás dessas mágicas engenhocas incandescentes e também, porque não o contrário, através deles, no desenvolvimento de uma relação ensino-aprendizagem, desvendar os mistérios por trás da Ciência.

81

Diante dessa percepção, é de suma importância a utilização de temas e questões que estejam vinculadas à realidade do aluno, dentro do seu cenário social, visto que os fogos de artifícios podem apresentar várias formas de representação social na vida dos alunos, considerando também as questões políticas e econômicas. Nesta perspectiva, Zanon e Maldaner (2010, p. 123) comentam que

[a] compreensão do que seja ciência e como ela é produzida influenciam em muito no ensino escolar da ciência. Se, por exemplo, a compreensão é que ciência constitui um conjunto de verdades estabelecidas e que seus enunciados coincidem com a realidade das coisas do mundo natural e dos fatos, o professor tende a ensiná-la assim, e fará todo o esforço para que os seus alunos saibam repetir, exatamente, esses enunciados. Dessa forma, produzem-se apenas argumentos retóricos, isto é, argumentos que buscam convencer os estudantes dessas verdades e que as outras compreensões ‘não científicas’ devem ser negadas ou refutadas.

Diante disso, as novas abordagens e orientações metodológicas para o ensino de Química, mostram um caminho para refletir sobre o que deve ser ensinado, como e por que ensinar ciências. Ainda neste contexto, é perceptível que a compreensão dos alunos promove o desenvolvimento de habilidades e competências para atuar na sociedade na qual está inserido.

Sob essa luz é que as discussões relacionadas ao ensino de CTS têm se destacado na forma de atuação, tanto de professores quanto de alunos, de modo que ambos fazem parte como cidadãos críticos no exercício da cidadania.

Historicamente, o movimento CTS surgiu na década de 1970, a partir da ideia do forte impacto da Ciência e da Tecnologia na sociedade, segundo Santos e Schnetzler (2009). Os autores apresentam uma relação direta deste movimento com o ensino de Química e com a formação do cidadão crítico, apontando alguns princípios fundamentais conforme discutidos abaixo.

[...] participação ativa do aluno, utilização de debates em sala de aula e situações em que o aluno tenha condições de solucionar um problema real [...] conceitos fundamentais da Química, imprescindíveis na compreensão dos fenômenos químicos, propriedades e transformações químicas de substâncias e materiais e atributos dessas transformações; natureza do conhecimento científico relacionada à história e Filosofia da Ciência; à tecnologia, incluindo a compreensão de produção tecnológica e de fatores sociais, econômicos e ambientais ligados a tal produção; aspectos sociais, permitindo uma compreensão da dinâmica de funcionamento da sociedade; ética e moral, permitindo ao aluno estabelecer adequadamente seus julgamentos (SANTOS; SCHNETZLER, 2009, p. 127-128).

82

Com esta abordagem, o ensino de Química permite que o aluno adquira uma visão diferenciada dos conteúdos estudados em sala de aula, bem como contribui para que o mesmo consiga enxergar de forma clara como a ciência, a tecnologia e a sociedade estão presentes na sua vida cotidiana.

Outros movimentos também são discutidos com este mesmo intuito, como mostram Amaral, Xavier e Maciel (2009), ao concluírem que o movimento da alfabetização científica e tecnológica, e do letramento científico, converge com o objetivo de formar para a cidadania. Essa alfabetização está pautada nos documentos oficiais de educação no Brasil, uma vez que os estudantes se apropriam de conceitos fundamentais da disciplina, contribuindo com a visão e leitura de mundo e com uma análise crítica dos problemas do cotidiano, relacionados com os conceitos aprendidos.

Neste contexto, é importante que o professor conheça a clientela com a qual trabalhará, desde histórico dos alunos, o conhecimento da realidade vivenciada por eles, contribuindo principalmente na relação entre o professor-aluno dentro e fora do ambiente escolar e, conseqüentemente, no processo de ensino-aprendizagem.

MATERIAS E MÉTODOS

O presente trabalho tem um referencial de pesquisa qualitativa e descritiva que consiste em demonstrar os conhecidos fenômenos do mundo social, com a intenção de diminuir a distância entre o entrevistador e o entrevistado, aproximando a teoria da prática. O tipo de pesquisa apresenta uma relação direta e ativa do pesquisador com o ambiente e com os envolvidos, em todos os momentos da pesquisa.

Segundo Neves (1996, p. 1) “[a] expressão ‘pesquisa qualitativa’ assume diferentes significados no campo das ciências sociais. Compreende um conjunto de diferentes técnicas interpretativas que visam descrever e decodificar os componentes de um sistema complexo de significados”.

Quanto à aplicação do trabalho, foi realizado em uma escola da rede privada de ensino, na cidade de Aracaju, em uma turma do 2º ano do Ensino Médio, com 38 alunos, durante oito aulas, no período de 14 a 18 de novembro de 2016, com o desenvolvimento de uma intervenção didática por meio de estratégias e recursos metodológicos distribuídos em cinco etapas: Na primeira etapa, aplicou-se um teste de sondagem com cinco perguntas, objetivas e subjetivas, e foi solicitado aos alunos a produção de texto relacionando o os fogos de artifícios com o meio social, com a finalidade de fazer um levantamento das concepções prévias dos alunos sobre os fogos de artifícios e sua relação com a química.

No segundo momento, os alunos receberam um texto adaptado, escrito por Lúcia Helena de Oliveira, em dezembro de 1990, com o título “Ciência e magia dos fogos de artifício”, para a realização de uma leitura dinâmica e interativa, seguida de uma discussão, relacionando o conteúdo químico e o cotidiano do aluno.

Em outra ocasião, foram analisados imagens e vídeos, relacionando o contexto histórico, os benefícios e os malefícios que os fogos de artifícios causam à sociedade e ao meio ambiente, elaborados para elucidar o conhecimento dos mesmos, com discussão em sala de aula. Por conseguinte, foi ministrada uma aula expositiva utilizando recursos didáticos (slides) sobre os conceitos científicos de reações de combustão e sua relação com os fogos de artifícios. Baseando-se na aula exposta, foi realizado um debate sobre o conteúdo abordado e a sua relação com o cotidiano dos discentes.

No último momento, foi aplicada uma avaliação abordando o conteúdo trabalhado nesta pesquisa, ou seja, a aprendizagem do aluno sobre o tema abordado, além da produção de texto relacionado os fogos de artifícios com a química e com a sociedade, apontando os aspectos positivos e negativos que esses artefatos podem provocar.

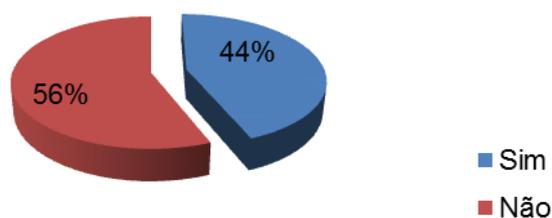
RESULTADOS E DISCUSSÕES

As concepções prévias dos alunos sobre os fogos de artifícios e sua relação com a Química foram analisadas a partir dos dados das perguntas e da produção de textos, a fim de diagnosticar os conhecimentos dos alunos sobre a temática. Considerando as questões pré-elaboradas, os diferentes tipos de respostas encontram-se analisados conforme os dados apresentados em gráficos.

O primeiro questionamento busca informações sobre o conhecimento dos alunos a respeito da correlação dos fogos de artifício e sobre os fenômenos químicos no funcionamento desse artefato.

84

Gráfico 1 – Conhecimento de fenômenos químicos nos fogos de artifício



Fonte: Autores (2017).

Verifica-se que 44% apresentam dificuldade, enquanto 56% dos alunos não têm dificuldades em observar os fenômenos químicos nos fogos de artifícios. Porém, quando solicitada uma justificativa para esse questionamento, as respostas apresentaram-se pouco fundamentadas, pois apenas conheciam a partir do senso comum. Esse fato leva a interpretação de que os alunos apresentam alguma dificuldade em justificar suas respostas, associando a existência de cores, conforme pode ser evidenciado nas justificativas:

Aluno A: “Observo que a visualização das cores pode ser relacionada com a Química, mas não sei explicar.”

Aluno B: “Não consigo fazer uma relação dos fogos com a combustão.”

Aluno C: “Não entendo como a Química explica esse acontecimentos.”

No contexto das justificativas apresentadas, Santos e Mortimer (2009) explicitam a dificuldade dos alunos em correlacionar processos químicos envolvidos com abordagens temáticas de conteúdos. Nesse sentido, no caso em estudo, ficou evidente a necessidade de um aprofundamento conceitual relativo à discussão. O ensino no enfoque da CTS é uma forma de aproximar o aluno do conhecimento científico tornando próximo do ensino-aprendizagem de forma que o discente neste processo é um formador de opinião.

Na segunda questão, os alunos foram indagados sobre o que esperam aprender a respeito da temática abordada, com a finalidade de averiguar se eles tinham alguma ideia sobre o tema, onde os resultados encontrados apresentam-se explicitados nas respostas dos alunos, conforme algumas abaixo transcritas:

Aluno C: “Compreender as composições corretas para que ocorra as reações dos fogos.”

Aluno D: “Como é composto quimicamente os fogos de artifícios, como ocorre as reações e os formatos diferentes e a explosão.”

Aluno E: “Gostaria de saber como acontecem todas as transformações dos fogos de artifícios.”

Aluno F: “Como mistura os elementos químicos para que ocorra essa transformação e o que tem haver com o dia a dia.”

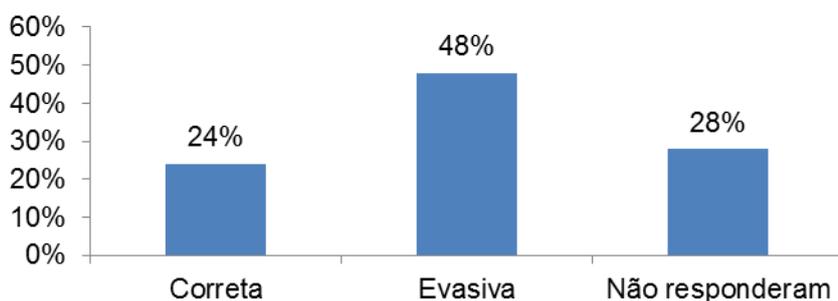
85

Os resultados encontrados demonstram que os alunos apresentam uma visão do senso comum, porém, não têm visão lógica da correlação do tema com conteúdo químico.

O terceiro item é referente aos indícios da reação de combustão ocorrida nos fogos de artifícios, buscando averiguar se os alunos conseguem correlacionar corretamente às características necessárias para que, de fato, ocorra a reação de combustão.

Pelo gráfico 2, fica claro que os conhecimentos dos discentes foram insuficientes, pois, 28% não responderam, 48% não conseguiram fazer essa relação e 24% souberam relacionar corretamente que, dentre os itens apresentados, fumaça e explosão são sinais que relacionam fogos de artifício e reação de combustão.

Gráfico 2 – Conhecimento dos sinais emitidos pelos fogos de artifício na combustão



Fonte: Autores (2017).

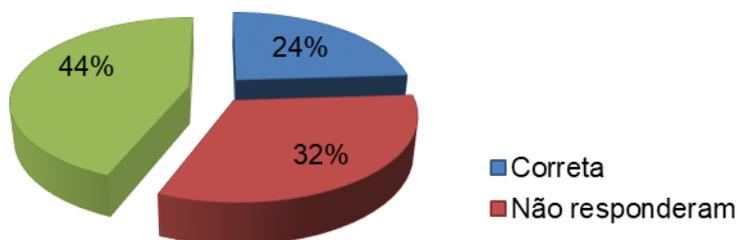
Desse modo, foi observado que os entrevistados demonstraram dificuldade em correlacionar os sinais emitidos na ignição dos fogos de artifício com as suas respectivas ocorrências químicas, tendo em vista que apresentaram um grande número de respostas equivocadas a esse respeito.

Contribuindo com esta discussão sobre a abordagem de conhecimento químicos a partir de uma questão social, Amaral, Xavier e Maciel (2009, p. 103), afirmam que “[diversas] pesquisas apontam para problemas na alfabetização científica no ensino de Química e que não contribuem com a missão de se oferecer ao aluno a compreensão dos fenômenos naturais e as condições para compreensão de suas aplicações e implicações sociais e tecnológicas”.

Esta deficiência na aprendizagem pode ser evidenciada no gráfico 3, que mostra que os alunos reconhecem um fenômeno, mas não conseguem relacionar ao conteúdo químico.

Pela quarta questão, foi constatado o entendimento dos alunos sobre os fogos de artifícios e sua relação com as reações de combustão, com o objetivo de verificar as percepções dos alunos sobre o tema abordado. Nota-se, pelo gráfico 3, que 44% das respostas foram evasivas, 32% não responderam e 24% souberam relacionar corretamente a relação entre fogos de artifícios e a reação de combustão.

Gráfico 3 – **Compreensão da relação entre fogos de artifícios e a combustão**



Fonte: Autores (2017).

A partir dos dados encontrados, foi observado que os alunos não conseguem relacionar fogos de artifício com reação de combustão, demonstrando variação nas respostas, o que leva a identificar a dificuldade desses alunos em relacionar conteúdos químicos com os acontecimentos sociais. Nesse sentido, Santos e Mortimer (2009) explanam que sobre a compreensão dos processos químicos relativos aos temas sociocientíficos, apenas a fala isolada dos alunos não permite extrair conclusões mais elaboradas sobre o que, de fato, estavam entendendo. Diante dos percentuais encontrados, fica evidente que as concepções dos alunos não estão diretamente relacionadas aos conceitos químicos.

87

O item de número cinco, pelo qual foi solicitada a produção de um pequeno texto sobre a relação dos fogos de artifícios com o ambiente social, tem como objetivo avaliar a capacidade dos alunos em desenvolver um texto argumentativo no tocante à relação entre fogos de artifício e sociedade.

Ficou claro que a maioria dos alunos produziram textos incoerentes, enquanto que a minoria desenvolveu textos com coerência. Pode-se evidenciar que a maior parte dos entrevistados demonstra dificuldades em redigir textos em que expressem suas opiniões a respeito do tema solicitado na questão. Além disso, mesmo que suas ideias a respeito deste apareçam de forma correta, foram mal elaboradas. Isso decorre de outros problemas relacionados à falha no sistema educacional brasileiro e à falta de interesse dos alunos pela leitura e escrita de textos, conforme se observa nos textos produzidos pelos estudantes, cujos trechos estão descritos a seguir:

Textos Coerentes:

Aluno D: “Os fogos de artifícios são muito usados em diversos eventos e comemorações, a fim de enfeitar e enriquecer visualmente os acontecimentos. Diante disto, os fogos de artifícios estão ligados ao meio ambiente social, pois, em diversas festas que vou assistir esses espetáculos.”

K. R. R. Santos; N. O. Sousa; E. da P. Santos

Aluno E: “Em todo o mundo as comemorações são usados com show de fogos de artifícios sejam eles em festas, eventos, time de futebol. Temos também no nordeste o São João, onde esses fogos de artifícios é bem visto, mas as explosões, queima ou reação de combustão traz consequências que pode mudar nossas vidas.”

Aluno F: “No ambiente social os fogos de artifícios são bonitos de se ver, onde envolve todas as pessoas com a sua beleza em varias festas, mas são muitos perigos pois apresentam explosões que pode ferir alguém e provocar grandes queimaduras.”

Textos Incoerentes:

Aluno K: “Os fogos de artifícios na minha opinião, coloca em risco a vida da pessoa”.

Aluno R: “No meio ambiente social o que eu não concordo é com as crianças que compram e se divertem com os fogos, podendo se queimar com eles”.

Aluno S: “É muito perigoso mexer com fogos, isso pode fazer mal a pessoa”.

Percebe-se, pelos discursos dos discentes, que as aulas contextualizadas e a produção de textos ainda se apresentam como um entrave significativo no processo de ensino e aprendizagem, sobretudo na capacidade de desenvolver atitudes humanísticas nos alunos. A esse respeito, Santos e Motimer (2009, p. 192) afirmam que “[...] uma educação científica e tecnológica humanística buscaria incorporar ao currículo discussões de valores e reflexões críticas que possibilitassem desvelar a condição humana”.

88

Diante das questões até aqui apontadas, os dados permitem inferir que não é simples romper com processo tradicional do ensino de Química, entretanto, as atividades aplicadas, quando contextualizadas e bem elaboradas, contribuem de forma significativa na evolução ou ampliação dos conhecimentos químicos dos alunos no que diz respeito à sua relação com questões do cotidiano. Neste caso, uma situação real na discussão dos fogos de artifícios foi apresentada.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O ensino de Química não pode estar desvinculado da realidade dos alunos, pois o método tradicional se destaca pela memorização das regras, gerando uma grande desmotivação entre os discentes. No entanto, ensino com enfoque na CTS, é uma alternativa para aproximar os discentes

dos conteúdos, tornando a sala de aula em um espaço facilitador na compreensão dos alunos nos diversos conteúdos.

Os resultados desta pesquisa através do tema permite inferir que a maioria dos alunos tinha dificuldades em manifestar suas opiniões sobre a temática. Porém, após as aulas ministradas com a intervenção didática na mediação do conteúdo reação de combustão, foi possível aproximá-los da sua realidade, levando em consideração suas concepções prévias.

Assim, as aulas ministradas com uma nova intervenção didática com o conteúdo químico aproximando o aluno da sua realidade, apresentaram resultados significativos, uma vez que os alunos mostraram-se, coerência em suas ideias. Desse modo, pode-se afirmar que a aplicação do que propõe este estudo promoveu uma aprendizagem expressiva com os conteúdos abordados.

Também foi possível concluir que o ensino tradicional vem apresentando um entrave significativo no processo de ensino-aprendizagem, tornando relevante pensar na importância de novas metodologias, que possibilitem o desenvolvimento do ensino.

Entretanto, apontam para uma discussão mais aprofundada desta temática em contextos diferentes deste, possibilitando novos olhares para os dados encontrados, sobretudo para uma reflexão do mediador da intervenção, neste caso, o professor, sendo o seu papel indiscutível na formação dos alunos.

REFERÊNCIAS

AMARAL, Carmem L. Costa; XAVIER, Eduardo da Silva; MACIEL, Maria de Lourdes. Abordagem das relações Ciência/Tecnologia/Sociedade nos conteúdos de funções orgânicas em livros didáticos de Química do Ensino Médio. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 14, n. 1, p. 101-114, 2009.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais**. Ensino Médio: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. Brasília: MEC, 2002.

BRASIL. **Lei n.º 9.394**, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9394.htm>. Acesso em 6 ago. 2016.

K. R. R. Santos; N. O. Sousa; E. da P. Santos

FREITAS, Thiago Viana de. **Fogos de artifício**: história, ciência e sociedade. 2012. 51 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Química) – Universidade de Brasília – Instituto de Química. Brasília/DF, 2012.

NEVES, José Luís. Pesquisa qualitativa: características, usos e possibilidades. **Caderno de Pesquisa em Administração**, São Paulo, v. 1, n. 3, p. 1-5, 1996.

SANTOS, Wildson Luiz P. dos; MORTIMER, Eduardo Fleury. Abordagem de aspectos sociocientíficos em aulas de ciências: possibilidades e limitações. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 14, n. 2, p. 191-218, 2009.

ZANON, Lenir Basso; MALDANER, Otavio Aloisio. A química escolar na inter-relação com outros campos de saber. In: SANTOS, W. L.; MALDANER, O. A. (Org.). **Ensino de química em foco**. Ijuí: Editora Unijuí, 2010. p. 101-130.

Artigo recebido em 07 de junho de 2018.

Aprovado em 24 de junho de 2018.