



Oficina temática: Poluição atmosférica e colheita da cana-de-açúcar, existe relação? Um instrumento para ensinar e aprender sobre reação de combustão

Tamar Andressa Oliveira da Conceição^{1*}, Marisa Souza Santos², Luciano Evangelista Fraga³, João Paulo Mendonça Lima³

¹Química Licenciada da Universidade Federal de Sergipe, Curso de Licenciatura em Química, Itabaiana, Sergipe, Brasil, ²Discente da Universidade Federal de Sergipe, Curso de Licenciatura em Química, Itabaiana, Sergipe, Brasil, ³Professor da Universidade Federal de Sergipe, Departamento de Química, Itabaiana, Sergipe, Brasil. *tamar_ufs2018@hotmail.com

Recebido em: 03/08/2021

Aceito em: 22/09/2021

Publicado em: 08/10/2021

RESUMO

O presente artigo tem como objetivo apresentar a análise dos dados obtidos na aplicação da oficina temática “Poluição atmosférica e colheita da cana-de-açúcar, existe relação?”, que foi aplicada no Colégio Estadual Professor Nestor Carvalho Lima, localizado na cidade de Itabaiana/Sergipe. A finalidade da oficina é problematizar os efeitos causados no ar atmosférico oriundos das reações químicas que ocorrem na queima de combustíveis, tendo como ponto de partida a combustão da palha da cana-de-açúcar. A investigação do entendimento dos alunos acerca dos conceitos abordados na problemática foi realizada através da utilização de questionários aplicados no decorrer da oficina. Com isso, foi observado que os alunos compreenderam o conteúdo proposto apesar de apresentarem algumas dificuldades, e que o uso da abordagem temática facilitou nesses entendimentos. Contudo, um dos grandes obstáculos entre os discentes é a escrita errônea que ficou visível nas suas respostas.

Palavras-chave: Oficina temática. Combustão.

Thematic workshop: Air pollution and sugarcane harvesting, is there a relationship? An instrument for teaching and learning about combustion reaction

ABSTRACT

This article aims to present the analysis of the data obtained in the application of the thematic workshop "Air pollution and sugarcane harvesting, is there a relationship?", which was applied at the State College Professor Nestor Carvalho Lima, located in the city of Itabaiana/Sergipe. The purpose of the workshop is to problematize the effects caused in atmospheric air from the chemical reactions that occur in the burning of fuels, having as a starting point the combustion of sugarcane straw. The investigation of the students' understanding of the concepts addressed in the problem was carried out through the use of questionnaires applied during the workshop. Therefore, it was observed that the students understood the proposed content despite presenting some difficulties, and that the use of the thematic approach facilitated these understandings. However, one of the major obstacles among students is the erroneous writing that was visible in their answers.

Keywords: Thematic workshop. Combustion.

INTRODUÇÃO

A poluição atmosférica é um assunto importante, devido ao fato de se tratar de uma problemática que apresenta graves consequências ao meio ambiente e interfere na saúde da população. Em decorrência desses fatos, o tema tem se tornado a base de diversas discussões ao redor do mundo. Em concordância, Braga et al., (2001, p. 59) relata que “A poluição do ar tem sido, desde a primeira metade do século XX, um grave problema nos centros urbanos industrializados, com a presença cada vez maior dos automóveis, que vieram a somar com as indústrias, como fontes poluidoras”.

Outro fator que possui uma contribuição relevante na poluição atmosférica é a combustão de matéria orgânica. Dentre a qual se destaca a queima da palha da cana-de-açúcar oriunda do processo de pré-colheita. De acordo com Ribeiro e Pesquero (2010, p. 255) “Da produção brasileira, só 25% têm colheita mecanizada e o restante é queimado antes da colheita manual”. Esses dados mostram que essa prática ainda é bastante recorrente em nosso contexto, o que nos permite trabalhar a química envolvida nesse processo e as consequências que estão atreladas.

O estudo da química envolvida nos fenômenos presente no cotidiano permite com que os alunos modifiquem o seu olhar a respeito de diversos contextos e, à medida que aprende os conceitos envolvidos vai construindo uma visão mais crítica, podendo levar até uma tomada de decisão. Chassot (1993, p. 39) diz que “Ensina-se Química, então, para permitir que o cidadão possa interagir melhor com o mundo”, dessa forma, aprender química traz a possibilidade de desenvolver a relação dos alunos com o mundo que os envolve.

Segundo Schnetzler (1992), devido às dificuldades apresentadas pelos alunos, existe uma necessidade de se pensar em maneiras diferentes de ensinar os conteúdos de química. Isso porque, os próprios estudantes trazem consigo ideias sobre vários assuntos que não são cientificamente corretos dificultando seu processo de aprendizagem. Sobre isso ele afirma:

Pelo simples fato de estarem no mundo e procurarem dar sentido às inúmeras situações com as quais se defrontam em suas vidas, os nossos alunos já chegam às nossas aulas de Ciências com ideias sobre vários fenômenos e conceitos científicos que, geralmente, são distintas daquelas que queremos ensinar (SCHNETZLER, 1992, p. 18).

Esses tipos de ideias são chamados de concepções alternativas, ou seja, “[...] são aquelas concepções prévias e “errôneas” que os alunos trazem de determinado conceito

apresentado durante as aulas” (SCABORA, p. 1). Essas concepções são muitas vezes favoráveis para os alunos, pois eles conseguem explicar os acontecimentos do seu cotidiano, porém elas dificultam o seu entendimento científico.

Isso acontece porque eles tentam associar o entendimento que ele já possui com o conteúdo que será abordado, o que muitas vezes acaba inibindo o seu aprendizado. Desse modo, o professor terá que utilizar dessas concepções ao apresentar um novo conteúdo, levando em conta as hipóteses apresentadas pelos alunos para conduzir suas aulas e assim estabelecer uma conexão com o conhecimento científico.

Diante disso, o uso da abordagem temática pode facilitar a compreensão e a formação de um pensamento científico por parte dos estudantes. Sobre isso Torralbo et al., (2007) afirma que o Ensino de Química juntamente com uma abordagem temática deve contribuir para a tomada de decisões e posicionamento dos alunos sobre temáticas sócias, ambientais e tecnológicos. Para que possam identificar os problemas e propor possíveis soluções para o mesmo.

Sendo assim, a utilização da abordagem temática vem com intuito de contribuir com o entendimento científico, através da associação dos conteúdos de química com temas do cotidiano dos estudantes. Com isso, o conteúdo de combustão aliado aos efeitos causados à natureza e ao ser humano, mostra uma importante associação para o ensino de química.

Os alunos apresentam certa dificuldade na compreensão do conceito de combustão, Braathen (2000) afirma que esse conceito requer longo tempo para a sua apropriação, destaca também, que essas barreiras muitas vezes estão relacionadas à falta entendimento por parte dos alunos do que realmente seria um gás. Essas ocorrências podem estar relacionadas ao fato de que muitas das vezes não é estabelecida uma relação entre o conteúdo e o cotidiano.

Nesse caso, é necessário pensar em uma estratégia de ensino que possibilite uma articulação do conteúdo científico com temas do cotidiano, como exemplo, as oficinas temáticas. Segundo Marcondes (2008) as oficinas temáticas procuram trazer os conhecimentos de forma que estejam relacionados com um contexto social, fazendo com que os alunos estejam em um contínuo processo de construção do conhecimento.

Deste modo, a oficina intitulada: “Poluição atmosférica e colheita da cana-de-açúcar, existe relação?”, busca abordar o conceito das reações de combustão partindo do processo de queima da palha da cana-de-açúcar, na etapa de colheita da cana, uma vez

que esse tema está presente no convívio social da maior parte dos alunos, permitindo o olhar crítico deles sobre a realidade a partir do conhecimento químico, visto que esse fenômeno tem como resultado a liberação de gases como: dióxido de carbono e monóxido de carbono. Sendo estes, agravantes na poluição atmosférica. A oficina em questão é caracterizada principalmente pelo uso da contextualização, experimentação e atividade lúdica para abordagem do conteúdo científico.

Essa pesquisa fez parte das ações do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID/ CAPES/ Universidade Federal de Sergipe/ Química/ Campus de Itabaiana), referente ao edital de agosto de 2018 (BRASIL, 2018) e teve como objetivo investigar o entendimento dos alunos acerca das reações químicas de combustão através da aplicação da oficina temática: “Poluição atmosférica e colheita da cana-de-açúcar, existe relação?”.

METODOLOGIA

O tipo de pesquisa utilizado nesse trabalho é de caráter qualitativo, uma vez que se busca interpretar o conteúdo das repostas obtidas, enfatizando na mensagem transmitida, o conhecimento construído. Para Flick (2002, p. 20), “a pesquisa qualitativa consiste na escolha correta de métodos e teorias oportunas, no reconhecimento e na análise de diferentes perspectivas, nas reflexões dos pesquisadores a respeito de sua pesquisa como parte do processo de produção de conhecimento”.

A oficina temática: “Poluição atmosférica e colheita da cana-de-açúcar, existe relação?” foi planejada para uma duração de 4 horas/aula, organizada em quatro momentos, cuja estrutura encontra-se no quadro 1, abaixo:

Quadro 1 - Organização da Oficina Temática.

ATIVIDADE	OBJETIVO
1º momento	
Discussão da manchete “Poluição gerada no campo eleva os casos de doenças respiratórias” e aplicação de questões pós-texto.	Compreender o conhecimento dos alunos acerca do processo de queima da palha da cana-de-açúcar e iniciar o debate sobre combustão e suas consequências.
2º momento	
Realização do experimento: Produzindo fuligem a partir do álcool, querosene, vela e da palha da cana-de-açúcar. E discussão guiada por questões pós-experimento.	Discutir a combustão e suas características, partindo das observações dos alunos.
3º momento	

Aprofundamento do conteúdo científico: reações químicas, reações de combustão e a relação entre química e meio ambiente.	Aprofundar as discussões já existentes sobre o conteúdo de reações químicas de combustão, permitindo aos alunos compreender os impactos ao meio ambiente a partir do conhecimento químico.
4º momento	
Aplicação de um questionário com atividade de palavras-cruzadas.	Avaliar indícios de aprendizagem acerca de reações químicas, combustão e dos impactos a saúde e meio ambiente.

A pesquisa foi desenvolvida na Universidade Federal de Sergipe *campus* Professor Alberto Carvalho, situado no agreste sergipano. Este trabalho fez parte das ações do PIBID do departamento de Química. Tiveram como sujeitos de pesquisa 25 alunos da 2ª série do ensino médio do Colégio Estadual Prof. Nestor Carvalho Lima, localizado na cidade de Itabaiana/Sergipe.

Instrumentos de coleta de dados

Na coleta de dados foram utilizados questionários, cuja aplicação aconteceu no decorrer da oficina temática, do qual foram selecionadas para análise sete questões, distribuídas conforme o quadro 2, abaixo:

Quadro 2 - Questões escolhidas para análise de dados.

Questionário pós-texto
1) De acordo com o texto e com base em seus conhecimentos. O que você imagina que está atrelado a essas alterações no clima e ao aumento de casos de doenças respiratórias?
3) Do ponto de vista químico, o que você acredita que acontece durante a queima da palha da cana?
Questionário pós-experimento
1) Você poderia afirmar que todos os combustíveis sofrem reações de combustão? Justifique sua resposta.
3) Você consegue relacionar isso com a queima que ocorre nos canaviais? Se sim, de que maneira?
Questionário palavras-cruzadas
1) Quando observamos a queima da palha da cana-de-açúcar é possível perceber que tipo de transformação? Química ou física? Explique a diferença entre elas.

5) De qual tipo de combustão se trata a reação a seguir:



Como ocorre esse processo?

6) O monóxido de carbono é um gás incolor e tóxico, que traz impactos a saúde humana. Como ele pode ser formado?

Vale salientar que no questionário pós-texto, a aplicação se deu de modo individual. Diferentemente dos outros dois, que por sua vez foram aplicados em grupos, sendo estes os mesmos nos dois momentos. As respostas dos alunos foram transcritas de forma fidedigna ao que eles escreveram.

Instrumento de análise de dados

A análise qualitativa dos dados obtidos se deu através da análise de conteúdo, que segundo Bardin (1977, p. 38), é definida “como um conjunto de técnicas de análise das comunicações, que utiliza procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens.” e tem por objetivo “a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção [...]”. Sendo assim, esse método nos possibilita organizar, classificar e compreender a mensagem e/ou entendimento dos alunos presentes em suas respostas.

As respostas foram agrupadas em categorias, que por sua vez, não foram previamente estabelecidas, mas foram surgindo ao longo da análise dos dados. Buscando o agrupamento de unidades de contexto que representassem ideias/pensamentos em comum, facilitando a inferência do material obtido. O quadro 3 mostra as categorias construídas para cada questão, bem como, o que cada uma delas representa.

Quadro 3 - Categorias construídas para análise de dados.

Questionário pós-texto	1ª Questão	
	Categoria	O que a categoria representa
	Combustão responsável por problemas ambientais e a saúde.	Respostas coerentes que mostram entendimento das consequências da combustão.

	Respostas incoerentes	Respostas que mostram a falta de compreensão a respeito da problemática
	3ª Questão	
	Categoria	O que a categoria representa
	Combustão e liberação de gases como fenômeno químico	Respostas coerentes e que trazem a causa e consequência. Reconhecem a queima e a liberação de gases como processo químico.
	Formação de gases como fenômeno químico	Respostas que reconhecem como química apenas a formação de gases e cinzas.
	Dificuldade de expressão	Respostas confusas, que mostram a dificuldade em expressar através da escrita do entendimento.
Questionário pós- experimento	1ª Questão	
	Categoria	O que a categoria representa
	Reconhecem a combustão nos diferentes combustíveis	Respostas que trazem explicação coerente sobre combustão.
	Reconhecem a combustão apenas nos combustíveis líquidos	Respostas que apresentam concepções alternativas sobre combustíveis e combustão.
	Respostas Incompletas	Respostas que reconhece a ocorrência da combustão, mas não explica.
	3ª Questão	
	Categoria	O que a categoria representa
	Compreende as diferentes ocorrências de combustão	Compreende as diferentes ocorrências de combustão observando suas evidências
	Combustíveis são apenas os líquidos	Entende combustão como queima, mas apresenta entendimento de que a palha não é um combustível.
Obs. Não houve criação de categorias para as questões das palavras-cruzadas, devido a uma visão comum entre as respostas, tendo apenas algumas ressalvas que serão trabalhadas mais a frente.		

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Análise do questionário pós-texto

As questões trabalhadas após o texto no primeiro momento tinham como objetivo geral compreender as percepções dos alunos sobre a temática e sobre os processos químicos envolvidos. Diante disso, a primeira questão: *“De acordo com o texto e com base em seus conhecimentos. O que você imagina que está atrelado a essas alterações no clima e ao aumento de casos de doenças respiratórias?”* (Quadro 4), buscou analisar se os alunos compreendiam as consequências trazidas ao ser humano e ao meio ambiente, oriundas da combustão da palha da cana-de-açúcar, como também de outros combustíveis.

Quadro 4 - Categorização da primeira questão pós-texto.

Categoria	Unidade de contexto	Frequência	O que a categoria representa
Combustão responsável por problemas ambientais e a saúde.	“A queima precisa para porque tanto da cana-de-acucar como a queima das florestas tão prejudicados o ar da nossa respiração e causando doenças.”	18	Respostas coerentes que mostram entendimento das consequências da combustão.
Respostas incoerentes	“Queima de automóveis”	6	Respostas que mostram a falta de compreensão em relação ao texto

Observou-se que grande parte dos alunos compreende a queima de diversos materiais como a causa de tais efeitos. Esse fato pode estar ligado à forte discussão sobre o aumento poluição, que tem ocorrido nos diversos meios de comunicação, até mesmo na mídia local, como retratado no texto. Facilitando assim, a compreensão dos conteúdos a serem abordados, visto que terão maior significado ao aluno, por se tratar de um assunto conhecido e presente no cotidiano dele.

Entretanto, algumas respostas mostram uma dificuldade por parte dos alunos na escrita, que foi observada não somente nessa questão, mas também durante todo o decorrer da oficina. Pois, embora durante as discussões os discentes demonstrassem através da fala, o seu conhecimento acerca do que estava sendo abordado, no momento de escrever sua compreensão ou responder as questões, eles demonstravam dificuldades em se expressar através das palavras. E essa observação, entre outras, tem sido uma das barreiras de aprendizagem relatadas por muitos professores da educação básica (NETO

al., 2015), o que nos leva a solidificar a ideia de que para uma melhor avaliação é necessário analisar por diferentes perspectivas e/ou métodos. Para que assim seja possível perceber o nível de compreensão de cada aluno acerca do conteúdo trabalhado.

A terceira questão: *“Do ponto de vista químico, o que você acredita que acontece durante a queima da palha da cana?”*, ilustrada no Quadro 5, teve como objetivo entender se, como e o que os alunos compreendiam de química dentro desse contexto. Observando a visão que eles tinham sobre a queima/combustão, como também, o que mais eles possuíam na percepção química. É importante salientar que três alunos não responderam a essa pergunta, alegando não saber a resposta ou não conseguir ver nada de química mediante o que ele leu e o que foi discutido.

Quadro 5 - Categorização da terceira questão pós-texto.

Categoria	Unidade de contexto	Frequência	O que a categoria representa
Combustão e liberação de gases como fenômeno químico	“Durante a queima da palha a substância se transforma em gases do efeito estufa, que se acumula na atmosfera.”	12	Respostas coerentes e que trazem a causa e consequência. Reconhecem a queima e a liberação de gases como processo químico.
Formação de gases como fenômeno químico	“Uma liberação de gases do efeito estufa.”	8	Respostas que reconhecem como química apenas a formação de gases e cinzas.
Dificuldade de expressão	“liberação combustão de gases tóxicos.”	2	Respostas confusas, que mostram a dificuldade em expressar através da escrita o entendimento.

As respostas mostram que grande parte dos alunos conseguem compreender a química abordada dentro do contexto utilizado, as queimadas nos canaviais, onde nesse processo de queima da palha da cana-de-açúcar acontece a liberação de gases do efeito estufa e produção da fuligem. Revelando assim, a importância da contextualização no ensino de conceitos químicos.

Foi possível observar que desta forma os discentes têm mais propriedade na interpretação dos fenômenos. Entretanto, essa questão também revelou uma concepção que os alunos possuem de que a química se restringe apenas aos gases emitidos,

afirmando eles, que grande parte das discussões que viam em jornais e até mesmo em sala de aula focava mais nesse quesito.

Análise do questionário pós-experimento

As questões trabalhadas após o experimento serviram para nortear as discussões acerca dos fenômenos e os conceitos que estavam envolvidos, como também, permitiu analisar a compreensão dos alunos sobre o processo de combustão. As questões foram respondidas em grupos, os mesmos que executaram o experimento. Sendo assim, a primeira questão: *“Você poderia afirmar que todos os combustíveis sofrem reações de combustão? Justifique sua resposta”* (Quadro 6), buscou analisar a compreensão sobre combustão construída a partir do experimento.

Quadro 6 - Categorização da primeira questão pós-experimento.

Categoria	Unidade de contexto	Frequência	O que a categoria representa
Reconhecem a combustão nos diferentes combustíveis	“Sim, pois houve a queima do combustível, gerando ou não a fuligem.”	2	Respostas que trazem explicação coerente sobre combustão.
Reconhecem a combustão apenas nos combustíveis líquidos	“Todos os líquidos sofreram combustão e produziram gases e fumaça.”	2	Respostas que apresentam concepções alternativas sobre combustíveis e combustão.
Respostas Incompletas	“Sim, todos sofrem.”	1	Respostas que reconhece a ocorrência da combustão, mas não explica.

Foi possível perceber a partir da análise das respostas dos grupos, que parte deles considera a química apenas como produção de gases, concepção essa que foi percebida através do experimento. Esse fato mostra a importância de experimentos durante as aulas, pois através deles podemos perceber as concepções dos alunos, muitas vezes equivocadas, e através das discussões possibilitarem aos discentes a construção de uma nova concepção mais próxima ao abordado cientificamente.

A terceira questão trabalhada após o experimento: *“Você consegue relacionar isso com a queima que ocorre nos canaviais? Se sim, de que maneira?”* (Quadro 7), buscava fortalecer a relação existente entre o fenômeno e o contexto dos canaviais, através das observações feitas pelos alunos durante a prática.

Quadro 7 - Categorização da terceira questão pós-experimento.

Categoria	Unidade de contexto	Frequência	O que a categoria representa
Compreende as diferentes ocorrências de combustão	“É o mesmo processo, mas a queima dos canaviais é maior já que são maiores quantidades de combustíveis.”	4	Compreende as diferentes ocorrências de combustão observando suas evidências.
Combustíveis são apenas os líquidos	“Sim, pois eles queimam a palha da cana-de-açúcar usando um combustível, e essa combustão gera uma chama forte como também alta fuligem.”	1	Entende combustão como queima, mas apresenta entendimento de que a palha não é um combustível.

As respostas juntamente com as falas dos grupos durante as discussões da questão mostraram que a associação realizada facilitou a compreensão do conceito de combustão, bem como dos sinais em comum que existe entre a queima de diferentes materiais. Entretanto, um dos grupos demonstrou um entendimento errôneo do conceito de combustível, permanecendo com a ideia comum de que combustíveis são apenas líquidos. Esse ponto de vista foi sendo modificado ao decorrer das discussões.

Análise do questionário palavras-cruzadas

Na questão: “*Quando observamos a queima da palha da cana-de-açúcar é possível perceber que tipo de transformação? Química ou física? Explique a diferença entre elas.*”, buscou-se compreender a visão dos alunos acerca de uma reação química, bem como, saber diferenciar de uma transformação física. Diante das respostas analisadas, foi possível observar que os alunos conseguiram entender o que de fato estava sendo pedido na questão, compreendendo a diferença entre transformação física e química.

Como foi possível observar em algumas das respostas dos alunos:

G1: “*Química, pois ocorre a mudança na composição da matéria; Física: Quando o seu estado material pode alternar e voltar ao seu estado original*”.

G2: “*Químico, porque ocorre mudança na composição da substância*”.

De acordo com LISBOA (2010), transformação química é quando uma substância se transforma para gerar uma nova substância. Baseado nesse conceito, foi possível observar que o conceito de transformação química ficou bem compreendido entre os alunos.

Da análise da questão “*De qual tipo de combustão se trata a reação a seguir:*”



Como ocorre esse processo?”.

Buscou-se com essa questão fazer com que os alunos pudessem diferenciar os tipos de reações de combustão, de modo que eles conseguissem explicar como ocorre o processo proposto pela equação apresentada na questão, podendo assim, verificar se eles entenderam o conteúdo abordado. Deste modo, foi possível observar nas respostas obtidas, que alguns grupos de alunos conseguiram entender e explicar que a resposta se tratava de uma reação de combustão do tipo completa, como pode-se corroborar nas respostas a seguir:

G1: “*Completa. A quantidade de oxigênio é suficiente para completar a reação.*”.

G4: “*Completa, porque ela tem oxigênio suficiente para produzir dióxido de carbono e água.*”.

Como foi possível analisar, os alunos relacionam de forma coerente as proporções de oxigênio para ocorrência de uma combustão completa. Segundo Mortimer (2011), uma reação de combustão completa é quando existe quantidade suficiente de comburente para reagir com o combustível, formando CO₂ (dióxido de carbono) e H₂O (água). Já uma reação incompleta, é quando não existe comburente suficiente para reagir totalmente com o combustível e seus produtos formados são CO (monóxido de carbono) e H₂O (água).

Um grupo de alunos não apresenta uma resposta concreta a respeito de combustão completa, apresentando frases desconectadas. Como é possível observar:

G3: “*Monóxido de carbono. Os componentes de carbono e hidrogênio se ligam para a formação.*”.

Deste modo pode-se afirmar que os alunos não entenderam o que é uma reação completa ou não entenderam o que foi pedido na questão. Sendo assim, fica evidente a falta de compreensão de alguns estudantes diante do assunto anteriormente abordado e explicado.

Da análise da questão *“O monóxido de carbono é um gás incolor e tóxico, que traz impactos a saúde humana. Como ele pode ser formado?”*. Através desta questão, buscou-se mostrar a compreensão dos alunos sobre a reação de combustão incompleta, e como seria formado o produto dessa reação, de forma que eles explicassem que esse comportamento ocorre pela insuficiência de O₂ presente na reação para reagir formando o CO₂.

Sendo assim, observou que um grupo de estudantes relaciona o CO como resultado de uma combustão incompleta, mas não explica como ele é formado, ficando evidente que esses alunos não compreenderam como é produzido o monóxido de carbono. Esse fato pode ser visto na resposta a seguir:

G1: *“Reação de combustão incompleta.”*

G2: *“Através da reação de combustão incompleta.”*

Foi analisada também a resposta de um grupo de alunos que apresenta um nível de incompreensão sobre a questão ou sobre a combustão incompleta, como é nítido na resposta deste grupo:

G3: *“O carbono é um gás liberado na atmosfera que entra em contato com o hidrogênio acumulado na atmosfera assim como o oxigênio que há no ar.”*

Isso pode ser atribuído pelo fato do grupo não dispor de atenção durante a explicação do conteúdo e não questionar sobre a questão que foi posta para eles, porém isso não aconteceu em apenas um grupo. Durante a aplicação, ficou-se a todo o momento questionando se os alunos teriam alguma dúvida e muitos não perguntavam nada, o que leva a entender que a falta de questionamentos e de interação dos mesmos, que eles não estavam interessados com o conteúdo abordado através da oficina temática proposta.

Diante disso, utilizou-se das palavras-cruzada como análise do indicativo de aprendizagem, que segundo Benedetti et al., (2008), ela é uma atividade lúdica que busca despertar o interesse dos alunos e fazer com que ele interaja com o que está sendo proposto, melhorando seu processo de aprendizagem. De fato, foi possível perceber o quanto é difícil envolver os alunos durante a aplicação da oficina temática e fazer com que eles tenham interesse pelo que está sendo explicado.

CONCLUSÃO

De acordo com os resultados mostrados no presente trabalho, é possível identificar que uma quantidade expressiva de alunos conseguiu compreender o que foi proposto, uma vez que o conceito principal, reação de combustão, ficou bem definido, sendo possível identificar os diferentes tipos de reação (completa ou incompleta) em diferentes combustíveis e seus efeitos causados na atmosfera e na saúde humana oriunda da liberação de gases poluentes.

Entre as pessoas mais afetadas pelas problemáticas apresentadas durante a aplicação da oficina, estão as que convivem nas proximidades dos canais e os trabalhadores, que muitas vezes apresentam problemas respiratórios, sendo que geralmente se tratam de pessoas que não tiveram outras oportunidades de trabalho e/ou estudo.

A utilização de palavras cruzadas para melhorar o entendimento dos alunos se mostrou eficaz, já que ela faz com que os alunos prendam sua atenção para tentar acertar as cruzadinhas através das respostas no questionário anterior, onde eles escolheram uma palavra que achassem mais importante no que foi pedido na questão.

Apesar de algumas dificuldades apresentadas pelos alunos, pela falta de compreensão e entre outros fatores, os resultados obtidos através dessa atividade se mostraram bastante positivo o que mostra que a utilização, tanto de experimentos quanto de atividades/jogos didáticos, é um fator primordial no maior entendimento e aprendizado dos alunos.

Além disso, a utilização da abordagem temática fez com que os alunos associassem o conteúdo científico à temática social, possibilitando uma melhor avaliação e intervenção na sua realidade.

AGRADECIMENTOS

Ao Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência–PIBID/CAPES pelo apoio financeiro e concessão das bolsas, aos alunos, aos professores supervisores e às escolas participantes, aos orientadores do PIBID/CAPES/UFS/Química/*Campus* de Itabaiana e aos colegas bolsistas pela partilha de ideias.

REFERÊNCIAS

- BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 1977.
- BENEDETTI, F. E.; FLORUCCI, A. R.; BENEDETTI, L. S.; CRAVEIRO, J. A. Palavras cruzadas como recurso didático no ensino da Teoria Atômica. **Revista Química Nova na Escola**, v. 31, n. 2, p. 88-95, 2009.
- BRAATHEN, P. C. Desfazendo o mito da combustão da vela para medir o teor de oxigênio do ar. **Química Nova na Escola**, n. 12, p. 43-45, 2000.
- BRAGA, A.; BÖHM, G. M.; PEREIRA, L. A. A.; SALDIVA, P. Poluição atmosférica e saúde humana. **Revista USP**, n. 5, p. 58-71, 2001.
- BRASIL. Edital PIBID nº. 7/2018. **Programa Institucional de Iniciação à Docência**. Brasília, DF, 01 de março de 2018.
- CHASSOT, A. I. **Catalisando transformações na educação**. Ijuí: Editora Unijuí, 1993.174 p.
- FLICK, Uwe. **Introdução à pesquisa qualitativa**. 2. ed. São Paulo: ARTMED, 2002.
- LISBOA, J. C. F. **Química, 2º ano: ser protagonista**. 1. Ed. São Paulo: Edições SM, 2010.
- MARCONDES, M. E. R. Proposições metodológicas para o ensino de química: oficinas temáticas para a aprendizagem da ciência e o desenvolvimento da cidadania. **Em Extensão**, v. 7, n. 1, p. 67-77, 2008.
- MARIA, S.; MEDEIROS, D. A. A reação química de combustão nos artigos da Revista Química Nova na Escola. In: **ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS**, 11., 2017, Florianópolis. **Anais...**, Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina/ENPEC, p. 1–8, 2017.
- MORTIMER, E. F.; MACHADO, A. H. **Química: ensino médio**. São Paulo: Scipione, 2011. v. 1.
- NETO, F. F.; CARDOSO, A. C.; KAIHAMI, H. N.; OSTERNACK, K.; NASCIMENTO, A. de F.; BARBIERI, C. L. A.; PETLIK, M. E. I. Dificuldade de aprendizagem no Ensino Fundamental e Médio: a percepção de professores de sete escolas públicas de São Paulo – SP. **Revista Psicopedagogia**, v. 32, n. 97, p. 26-37, 2015
- RIBEIRO, H.; PESQUERO, C. Queimadas de cana-de-açúcar: avaliação de efeitos na qualidade do ar e na saúde respiratória de crianças. **Estudos Avançados**, v. 24, n. 68, p. 255-271, 2010.
- SCABORA, T. N. A. **Estudo sobre as concepções alternativas dos estudantes em relação aos conceitos da termoquímica**. n. 1c, p. 1–8, [s.d.].
- SCHNETZLER, R.P. O Modelo Transmissão - Recepção e Ensino de Ciências. **Em Aberto**, ano 11, n. 55, p. 17-22, 1992.
- SILVA, L. H. B.; ALVES, J. S.; LIMA, J. P. M. Reflexões sobre a aplicação da oficina temática água: do tratamento ao consumo humano. **Scientia Plena**, v. 11, n. 6, p. 1-11, 2015.

TORRALBO, D.; LOPES, E. da S.; SOUZA, F. L. de; AKAHOSHI, L. H.; MARCONDES, M. E. R.; CARMO, M. P. do; SUART, R. de C.; MARTORANO, S. A. A. **Oficinas temáticas no ensino público: formação continuada de professores.** São Paulo: Imprensa Oficial do Estado de São Paulo, 2007.