

O álcool no combate às infecções: Uma proposta de tema gerador para o ensino de Química

T. S. Rosa¹; J. P. M. Lima¹; D. Andrade¹

¹*Departamento de Química/Laboratório de Ensino de Química/Cidade Universitária Prof. José Aloísio de Campos, Universidade Federal de Sergipe, CEP: 49100-000, São Cristóvão-SERGIPE, Brasil*

tamiresrosa13@hotmail.com;

(Recebido em 17 de maio de 2014; aceito em 25 de julho de 2014)

O presente trabalho relata a elaboração da Oficina Temática “Dando adeus às infecções com o álcool gel” por uma bolsista do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID), bem como os resultados de sua aplicação para alunos do 3º ano do Ensino Médio da rede pública de Sergipe, apresentando sua relevância para o ensino da Química Orgânica. As Oficinas Temáticas propõem um conjunto de atividades que aborda vários aspectos de um determinado conhecimento, tornando-se uma ferramenta para que o professor desenvolva as competências e habilidades relacionadas ao emprego de novos métodos considerados mais dinâmicos e eficazes na construção do conhecimento por parte do aluno, pois permitem não apenas a aquisição dos conteúdos, mas também a capacidade de tomada de decisões.

Palavras-chave: Oficina Temática, Ensino de Química, Química Orgânica.

The alcohol in fighting infections: A proposal for a theme generator for the teaching of Chemistry.

The present work presents the report the preparation of the Thematic Workshop “Giving goodbye to infections with alcohol gel” by a scholarship from the Institutional Program Scholarship of Initiation to Teaching and the results of its application for students of the 3rd year of high school of public network of Sergipe, showing their relevance to the teaching of Organic Chemistry. The Thematic Workshop proposes a set of activities that addresses various aspects of certain knowledge, becoming a tool for the teacher develop the skills and abilities related to the use of new methods considered more dynamic and effective the construction of knowledge by students they allow not only the acquisition of content, but also the capacity for decision-making.

Keywords: Thematic Workshop, Chemistry Teaching, Organic Chemistry.

1. INTRODUÇÃO

Atualmente verificamos que os conteúdos da disciplina Química continuam sendo ministrados de forma fragmentada e descontextualizada. O ensino ainda é praticado a partir da transmissão e recepção de informações presentes nos livros didáticos, com ênfase na reprodução de equações, fórmulas e símbolos.

A Química praticada no Ensino Médio apresenta uma divisão no estudo das três áreas do conhecimento Químico: 1º ano (Geral e Inorgânica), 2º ano (Físico-Química) e 3º ano (Química Orgânica). Em relação ao ensino de Química Orgânica, percebe-se que:

[...] continua sendo trabalhada como disciplina estanque, não havendo a devida interação com a Biologia e outras disciplinas correlatas, sem a devida contextualização e sem valorizar os conhecimentos prévios, vivências, saberes e concepções dos alunos [1].

Geralmente, seu processo de ensino e aprendizagem é realizado apenas com o objetivo de apropriação dos conteúdos por parte dos alunos, da nomenclatura de compostos orgânicos e da identificação das funções orgânicas, não apresentando discussões sobre a aplicação dos conceitos estudados no cotidiano, experimentos e recursos didáticos que mostrem a presença da Química Orgânica no contexto da sociedade e dos estudantes em particular.

A Química Orgânica normalmente é compreendida como “o ramo da Química que estuda os compostos que contêm carbono”. A ênfase é, portanto, no estudo das ligações realizadas pelo carbono, na classificação e nomenclatura dos compostos, além do estudo de algumas das suas propriedades físico-químicas. Pouco se discute sobre a relação entre os avanços que essa área do conhecimento proporciona ao desenvolvimento da sociedade e os conteúdos químicos presentes. Como exemplo, a importância dos aditivos alimentares, do petróleo e seus derivados, o desenvolvimento da indústria de cosméticos e medicamentos, o surgimento dos polímeros sintéticos, pois todos estão inseridos em nosso dia a dia, mas são pouco explorados em sala de aula.

Esta situação torna o ensino da Química Orgânica uma memorização de nomes e símbolos que, sem os devidos esclarecimentos, nada tem haver com a realidade microscópica que eles representam. Da linguagem química, aprende-se, quando muito, apenas o nome das coisas, sem maior significado [2].

Nas escolas, o ensino de Química Orgânica apresenta uma linguagem teórica e tem pouca relação com a realidade enfrentada pelos estudantes. Existe uma preocupação com a quantidade de assuntos e deixa-se de lado a qualidade dos temas abordados. Ou seja, o que está sendo ensinado é relevante para a vida do aluno? Esse ensino limita o desenvolvimento das habilidades necessárias para a formação de um cidadão crítico, pois o destaque está na memorização de símbolos e fórmulas e não no desenvolvimento da capacidade de tomada de decisões [3]. Um dos desafios a serem enfrentados pelos professores é diminuir a distância entre o conhecimento específico e os temas sociais.

Assim, acreditamos que é necessário:

[...] criar alternativas que visam repensar o ensino de Química Orgânica na escola, de modo que as aprendizagens não se traduzam apenas em memorização de grupos, fórmulas e nomes de substâncias, mas que signifiquem compreender-se a necessidade de caracterizar/nomear estas, por serem esses conhecimentos importantes para o estudo das transformações físico-químicas de substâncias orgânicas [4].

Precisamos buscar alternativas para que os alunos se envolvam com o estudo da Química. Para isso, temos que pensar em estratégias de ensino apropriadas, a fim de que os discentes possam estabelecer relações entre o conteúdo químico que estão aprendendo e a realidade na qual estão inseridos [2].

Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio [5], é importante articular os conhecimentos de forma contextualizada, através de temas sociais que estejam presentes na vida dos alunos, seja em fatos do dia a dia, na mídia, em tradições culturais etc.

Trata-se de formar o aluno/cidadão para sobreviver e atuar nesta sociedade científica e tecnológica, em que a Química aparece como relevante instrumento para investigação, produção de bens, desenvolvimento socioeconômico e interfere no cotidiano de todas as pessoas [6].

A abordagem de temas sociais permite a ocorrência da relação entre teoria e prática, contribuindo para que os conceitos compreendidos possam ir além dos limites da sala de aula, gerando o surgimento e apreensão de significados sobre a importância do estudo da disciplina Química, incentivando a curiosidade e a observação por parte dos alunos. Para isso, o professor deve utilizar estratégias que aproximem os conteúdos químicos da realidade, abordando situações do cotidiano que promovam a construção e ampliação dos conhecimentos e a reflexão para a tomada de decisões.

Uma forma de melhorar a aceitação da Química e o aprendizado dos estudantes é a aplicação de Oficinas Temáticas. As oficinas podem ser consideradas como instrumentos facilitadores

para a integração das diferentes áreas do conhecimento e têm como finalidade formar cidadãos críticos, com conhecimentos suficientes para atuar na sociedade em que vivem [7].

Uma oficina temática se caracteriza por apresentar conteúdos a partir de temas que evidenciam como os saberes tecnológicos e científicos contribuíram e contribuem para a sobrevivência do ser humano, tendo influência no modo de vida das sociedades, a fim de tornar o ensino mais relevante para os alunos devido à interligação entre conteúdos e contexto social [8].

Assim, ao escolher um tema gerador para a construção da oficina temática, o docente deve considerar não só a relevância do conteúdo do ponto de vista científico, mas também utilizá-lo para provocar no aluno uma reflexão sobre a aprendizagem da Química para o seu dia a dia [7]. É importante lembrar que a escolha desse tema e a produção de materiais alternativos devem levar em conta a realidade de cada instituição de ensino e em qual contexto ela está inserida.

Considerando que as aulas de Química Orgânica ainda são ministradas de forma tradicionalmente teórica, a oficina temática pode ser realizada com o objetivo de buscar uma melhor aplicação dos conteúdos científicos, oferecendo aos estudantes a oportunidade de vivenciar a Química em seu cotidiano e consequentemente compreender a necessidade do seu estudo [9].

Uma possibilidade de articulação entre os conceitos da Química Orgânica e uma temática social é o estudo da importância do álcool gel para combater as infecções. O álcool possui propriedades microbidas eficazes para eliminar os germes que estão envolvidos nas infecções do cotidiano e seu uso torna-se imprescindível na realização de ações simples de prevenção, como a assepsia das mãos, a desinfecção de ambientes e artigos médico-hospitalares, além de possuir baixo custo, fácil aplicabilidade e toxicidade reduzida [10].

Diante das considerações feitas, apresentamos a Oficina Temática “O álcool no combate às infecções”, como uma proposta para o ensino de Química Orgânica no Ensino Médio. A oficina discute as infecções causadas por fungos e bactérias para explicar a função orgânica álcool e assim promover a aprendizagem, abordando os conhecimentos de forma contextualizada, estabelecendo ligações entre a Química e a Biologia. Além disso, ultrapassa os limites do livro didático, pois utiliza uma pluralidade de recursos que poderão tornar as aulas mais atrativas, possibilitando a construção do conhecimento.

Este trabalho apresenta resultados da aplicação da Oficina Temática “Dando adeus às infecções com o álcool gel”, para alunos do 3º ano do Ensino Médio da rede pública de Sergipe, durante as ações do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência – PIBID/Química/UFS/São Cristóvão.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

A oficina temática teve duração de três horas e foi apresentada para 54 alunos do 3º ano do Ensino Médio de três escolas da rede estadual de Aracaju/SE – Colégio Estadual “Tobias Barreto”; Colégio Estadual “Atheneu Sergipense” e Colégio Estadual “Secretário Francisco Rosa Santos” – no ano de 2013.

- 1) A oficina está estruturada da seguinte forma:
 - ✓ Identificação e discussão de conhecimentos prévios – Foram feitas duas perguntas para identificar as concepções prévias dos alunos: Como é produzido o álcool que utilizamos no dia a dia? Em sua opinião o que é o álcool gel?
 - ✓ Apresentação do vídeo didático “Como a cana de açúcar vira etanol?”. Trata-se de uma adaptação do vídeo da série “Etanol sem fronteiras”, extraído do site da Petrobrás [11], com o objetivo de discutir as etapas envolvidas no processo de conversão do açúcar da cana em etanol.

- ✓ Realização e discussão do experimento “Verificando o processo de fermentação alcoólica” cujo objetivo é identificar a presença do gás carbônico na produção do etanol.
- ✓ Caracterização e discussão de conhecimentos sobre a função orgânica álcool. Realização de discussões sobre a nomenclatura dos alcoóis e de suas propriedades físico-químicas responsáveis por sua característica antisséptica e desinfetante.
- ✓ Apresentação do vídeo didático “Qual é o álcool eficaz contra a gripe suína?”. O vídeo é uma produção do Jornal Nacional [12] e trata da importância do álcool, seus diferentes tipos e aplicações.
- ✓ Utilização do software “O Churrasco” para tratar sobre os diferentes tipos de álcool e dos cuidados para evitar acidentes, destacando o uso do álcool gel por ser menos inflamável que o álcool comum. O software foi retirado do site Labvirt [13].
- ✓ Discussão sobre uso do álcool gel e as recomendações básicas para que tenha sua eficácia garantida,
- ✓ Realização e discussão do experimento “Produzindo o álcool gel” com objetivo de produzi-lo e entender como suas características alteram sua eficácia no combate às infecções.
- ✓ Aplicação do jogo didático “Jogo da velha”. Contém nove perguntas relacionadas ao tema trabalhado na oficina, com o objetivo de fixar os conteúdos por parte dos alunos e de realizar uma avaliação final sobre a Oficina Temática.

2) A coleta de dados foi realizada da seguinte forma:

Aplicação de questionário aos alunos com as atividades realizadas durante as três horas, sendo duas questões de conhecimentos prévios, duas questões que devem ser construídas antes dos experimentos e outra questão que envolve a nomenclatura dos alcoóis.

Neste trabalho serão apresentadas e discutidas as respostas dos estudantes referentes às questões descritas na Tabela 1.

Tabela 1: Questões respondidas pelos sujeitos da pesquisa

Questão 1	Como é produzido o álcool que utilizamos no dia a dia?
Questão 2	Em sua opinião, o que é o álcool gel?
Questão 3	Como podemos perceber a produção de CO ₂ (gás carbônico) durante o processo de fermentação alcoólica? Explique:
Questão 4	Em que as propriedades do álcool gel alteram sua eficácia no combate às infecções?

As questões 1 e 2 avaliam os conhecimentos prévios dos alunos e foram respondidas no começo da Oficina Temática. As questões 3 e 4 foram respondidas antes da realização dos experimentos e apresentam semelhanças com as questões de conhecimentos prévios, no entanto apresentam uma linguagem científica.

3) Da análise dos dados:

As técnicas de coleta de dados mais utilizadas na pesquisa qualitativa são as entrevistas, a observação, o uso de diários e a análise documental. Algumas técnicas, como realização de entrevistas, uso questionários e/ou formulários, podem ser usadas para a coleta de dados de forma quantitativa ou qualitativa [14].

A análise de dados é o processo de formação de sentido além dos dados, e esta formação se dá consolidando, limitando e interpretando o que as pessoas disseram e o que o pesquisador viu e leu, isto é, o processo de formação de significado [14].

As pesquisas de natureza qualitativa fornecem-nos um grande volume de dados que precisam ser organizados e compreendidos, para que possam ser separados em categorias para

análise. Os resultados dessas categorias nos permitem investigar e compreender o contexto em que os sujeitos da nossa pesquisa estão inseridos.

Apesar da variação das formas que podem assumir os processos de análise e interpretação, em boa parte das pesquisas sociais podem ser observados os seguintes passos: a) estabelecimento de categorias; b) codificação; c) tabulação; d) análise estatística dos dados; e) avaliação das generalizações obtidas com os dados; f) inferência de relações causais; e g) interpretação dos dados [15].

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

a) Da análise das questões de conhecimentos prévios.

Quando perguntamos aos estudantes “Como é produzido o álcool que utilizamos no dia a dia?”, vemos que 100% deles citam a cana de açúcar como a matéria prima do etanol. No entanto, nenhum deles reconhece o uso de outras matérias primas e não conseguem descrever o processo realizado para a produção do álcool que utiliza no dia a dia.

Historicamente sabemos que produção da cana de açúcar foi, e ainda é uma das principais culturas agrícolas brasileiras. Nosso país conta com experiência na produção de cana-de-açúcar e tem posição de líder mundial em tecnologia quando comparado a outros países em relação à produção do etanol [16].

Por ser um assunto que aparece muitas vezes em jornais, revistas e outros veículos de comunicação, os alunos têm conhecimento do uso da cana de açúcar para produção de etanol. No entanto, sabemos que o etanol pode ser produzido a partir de outras matérias primas, como o milho, a beterraba e a mandioca por exemplo. Por fatores como o clima e áreas muito favoráveis para o cultivo da cana de açúcar sua produção é a preferida para a fabricação do álcool etílico no Brasil [17].

Percebemos ainda, que os discentes têm dificuldade em descrever a transformação da cana de açúcar em etanol. Durante a oficina, vemos que a partir do caldo da cana pode-se obter o etanol, através do processo da fermentação alcoólica, cujas principais etapas são apresentadas na Figura 1 [18].

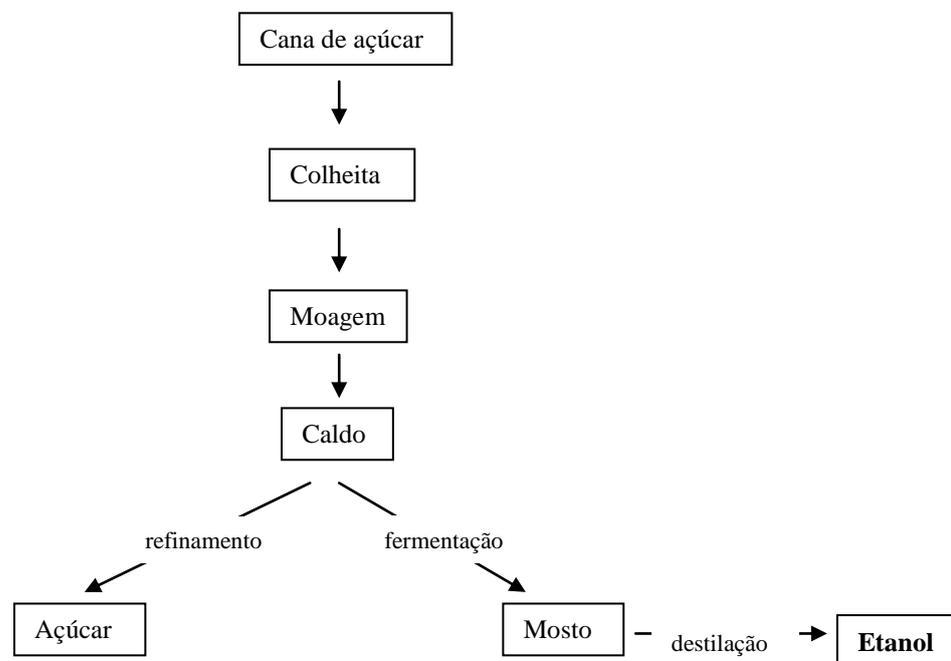


Figura 1: Etapas do processo da fermentação alcoólica

Em relação à opinião dos alunos sobre o que é o álcool gel, a maioria atribui mais de uma característica em sua resposta, no entanto, vamos analisá-las separadamente através de categorias. Os resultados são apresentados na Figura 2:

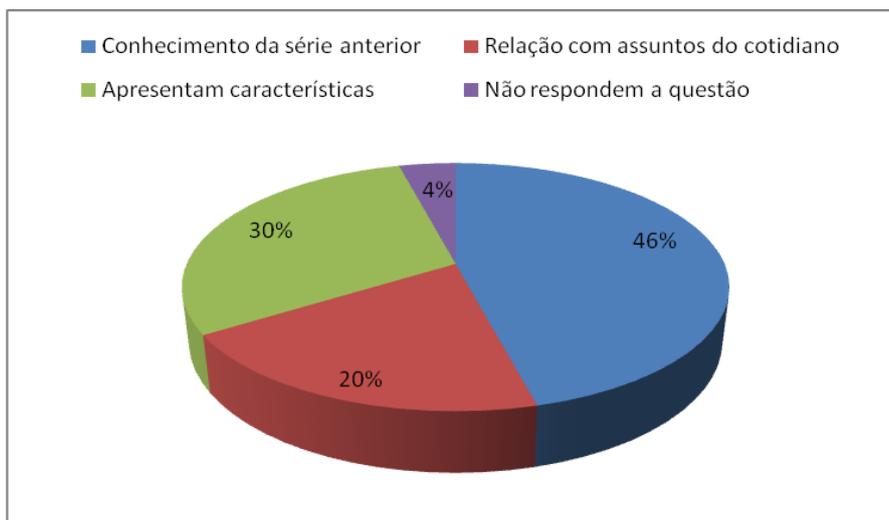


Figura 2: Respostas dos alunos para a questão de conhecimentos prévios

Na categoria “Conhecimento da série anterior”, 46% dos alunos apresentam explicações sobre o que é o álcool gel a partir de conhecimentos construídos em séries anteriores. Destes, 20% relaciona o álcool gel ao grupo dos colóides, assunto visto, geralmente no 2º ano do Ensino Médio.

“É uma espécie gelatinosa que está presente no grupo dos colóides” (Aluno 1)

A afirmativa não está errada, pois sabemos que:

Gel é um colóide no qual a interação do líquido com partículas muito finas induz o aumento da viscosidade, tornando-se uma massa com partículas organizadas no meio de dispersão formando uma rede de partículas enfileiradas como um colar. Esses colóides formam uma rede com natureza elástica e gelatinosa, tal como gelatina ou geleia de frutas, ou como um sólido rígido, como sílica gel, muito usada em embalagens como agente secante [19].

Para 26% dos estudantes, o álcool gel é mais concentrado do que o álcool comum. Durante as discussões em sala de aula justificam sua resposta afirmando que “quanto mais consistente, mais concentrado”.

“É um álcool com maior concentração e que é mais utilizado diariamente para higienização” (Aluno 2).

Fica evidente uma confusão entre a consistência do álcool gel e sua concentração. Segundo [20], as concepções alternativas são modelos utilizados para explicar fenômenos do dia a dia que são coerentes com seu ponto de vista. Identificar esse tipo de concepção alternativa aponta a necessidade de buscar ferramentas que promovam a evolução conceitual dos estudantes [21]. Por isso,

[...] é necessário que os professores adquiram argumentos persuasivos que contradigam as concepções alternativas dos alunos, apropriem-se de situações reais nas quais as teorias dos alunos não sejam aplicáveis, e sejam ainda

capazes de identificar entre essas ideias, pontos de partida consistentes para a construção das ideias cientificamente aceitáveis, propiciando o momento favorável para a mudança conceitual [20].

Analisando a categoria “Relação com assuntos do cotidiano”, 20% dos discentes relacionam o álcool gel às suas propriedades bactericidas e antissépticas, sendo capazes de relacionar fatos do cotidiano à sua resposta, como a gripe H1N1, por exemplo.

“É um álcool menos volátil que o comum líquido, utilizado como bactericida diferente do líquido que é utilizado como combustível” (Aluno 3).

O uso do álcool em gel no Brasil foi bastante popularizado na época em que o medo da gripe A (ou gripe suína) foi discutido constantemente em nosso dia a dia. Shoppings, terminais de ônibus, hospitais, restaurantes e diversos estabelecimentos, públicos e privados, dispunham do álcool 70% para que as pessoas pudessem higienizar suas mãos. Surpreendentemente, a incidência de muitas doenças infectocontagiosas diminuiu nesta época, mostrando a eficácia de tal medida.

Ainda analisando a questão sobre o álcool gel, 30% dos alunos “apresentam características” confusas e não conseguem explicar sua resposta. A maioria deles caracteriza-o apenas como “gelatinoso”. Os outros 4% dos alunos não responderam a questão.

b) Da análise das questões sobre os experimentos.

A fim de avaliar as respostas para questão “Como podemos perceber a produção de CO₂ (gás carbônico) durante o processo de fermentação alcoólica? Explique.” Dividimos as respostas em categorias para análise, conforme a Figura 3.

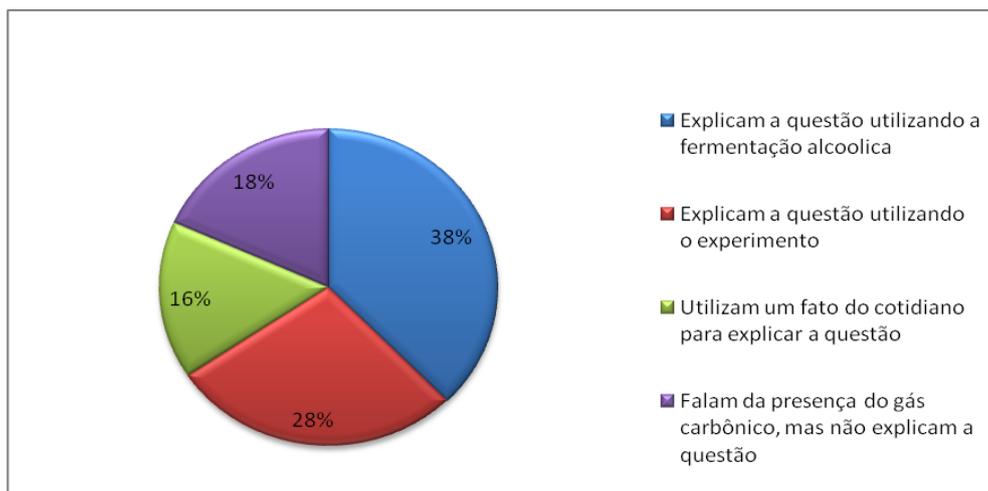


Figura 3: Respostas dos alunos em categorias para a hipótese do experimento

Analisando as respostas dos discentes, percebemos que 38% explicam a questão utilizando o conceito da fermentação alcoólica.

“A fermentação alcoólica libera o álcool e o CO₂” (Aluno 6)

Para introduzir a função orgânica álcool durante a oficina temática, utilizamos um vídeo didático que mostrava todas as etapas envolvidas na produção do etanol, entre elas, a fermentação alcoólica. Pelos resultados vemos que o uso de recursos audiovisuais em uma sociedade caracterizada por uma multiplicidade de linguagens e por uma grande influência dos meios de comunicação, pode ser uma ferramenta eficaz no ensino da Química, que quando selecionado cuidadosamente pelo professor, também possibilita a compreensão de conceitos com mais facilidade [22].

Na categoria “Explicam a questão utilizando o experimento”, 28% dos alunos utilizam o “passo a passo” do experimento para explicar a questão.

“A bola subiu com a liberação do CO₂ devido a reação do fermento que é uma levedura com a sacarose que é o alimento da levedura” (Aluno 4)

Quanto mais relacionada teoria e prática, mais eficaz se torna a aprendizagem da Química, pois contribui para a construção do conhecimento científico, não somente para cumprir a sequência de conteúdos, mas também para interagir com a realidade em que o estudante está inserido [23].

Para 16% dos alunos, utilizar um fato do cotidiano para explicar o conhecimento científico ainda é a melhor alternativa.

“Por exemplo, na fabricação de pães o fermento biológico liberará CO₂ essa liberação pode ser percebida no inchaço da massa” (Aluno 5)

Este fato retoma a necessidade da contextualização no ensino da Química. A Contextualização é um recurso que busca atribuir um novo significado ao conhecimento escolar, possibilitando ao indivíduo uma aprendizagem mais significativa por meio da incorporação de suas vivências e valores [24].

Os outros 18% dos sujeitos da pesquisa falam da presença do gás carbônico, mas não conseguem explicar a questão.

“Pode provar a existência dele na reação” (Aluno 6).

Esta categoria nos mostra que apesar da evolução conceitual da maior parte dos alunos, ainda existem aqueles que “apenas fazem o uso de palavras anteriormente mencionadas, sem propriamente incorporar o significado das mesmas” [25]. No entanto, é importante destacar que a oficina foi uma ação pontual e esse resultado não retira sua relevância para o ensino da Química Orgânica.

Quando perguntamos “Em que as propriedades do álcool gel alteram sua eficácia no combate às infecções”, vemos que 100% dos alunos conseguem relacionar a concentração do álcool gel e sua consistência gelatinosa com sua maior eficiência no combate às infecções. Essa evolução é apresentada pelas respostas dos alunos:

“Além de ter a consistência gelatinosa tem 70% de álcool demorando mais para evaporar e matando mais bactérias” (Aluno 7).

“Ele é melhor porque mata mais as bactérias, já que o álcool normal evapora mais rápido” (Aluno 8).

“Como ele tem menos álcool, evapora mais lentamente que o álcool comum, por isso a ação bactericida é maior” (Aluno 9).

“Ele tem menos álcool e com isso a evaporação dele é mais lenta fazendo com que o processo fique por mais tempo para matar as bactérias” (Aluno 10).

“O álcool de 92,8% evapora mais rápido e a evaporação do álcool 70% é mais lenta, além de ser em gel” (Aluno 11).

“O 70% demora mais a evaporar do que o 92,8% matando assim germes, bactérias... como é em gel é melhor ainda” (Aluno 12).

A partir dos resultados das questões observamos que as concepções alternativas existentes anteriormente, já apresentam uma melhora conceitual.

4. CONCLUSÃO

De acordo com a análise dos dados coletados, percebemos que a Oficina Temática “Dando adeus às infecções com o álcool gel” contribuiu significativamente para o aprendizado da

Química. Durante sua aplicação, os estudantes mostraram curiosidade e entusiasmo para aprender, diferente do que acontece normalmente em aulas consideradas tradicionais. Além disso, a apresentação de vídeos, softwares, a realização de experimentos e jogos didáticos são atividades que envolvem o lúdico e tornam o conhecimento da Química Orgânica mais acessível, promovendo a formação de cidadãos críticos e capazes de tomar decisões sobre situações do cotidiano.

Percebemos que a contextualização a partir de um tema presente no cotidiano promove debates em sala de aula e possibilita ao aluno compreender o significado do que se estuda e não simplesmente “decorar” o conteúdo, além de fugir da memorização de nomes e fórmulas que dificultam o processo de ensino e aprendizagem e tornam as aulas de Química entediadas.

Assim, utilizar um tema social que está totalmente inserido no dia a dia, para dar sentido ao conteúdo científico é bastante eficaz na compreensão dos conceitos químicos, mais especificamente da Química Orgânica, fato superado pelo progresso das concepções errôneas e evolução conceitual, quando analisamos as respostas dos alunos aos questionamentos feitos durante a aplicação da Oficina Temática.

Acreditamos que a interação durante a explicação e manuseio nos experimentos criou um ambiente favorável a aprendizagem, tanto que, ao desenrolar da oficina até aqueles mais tímidos já participavam e respondiam os questionamentos.

5. AGRADECIMENTOS

Agradecemos a CAPES pelo apoio ao Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência, aos professores e alunos das escolas participantes da oficina temática e aos orientadores do PIBID/Química/UFS/São Cristóvão.

-
1. Both L. A Química Orgânica no Ensino Médio: na sala de aula e nos livros didáticos, Cuiabá: UFMT/IE; 2007. 150p.
 2. Roque NF, Silva JLPB. A linguagem química e o ensino da química orgânica. *Química Nova na Escola*. 2008. 31(4): 921-923.
 3. Santos WLP, Schnetzler RP. Função social: o que significa ensino de química para formar o cidadão? *Química Nova na Escola pesquisa*. 1996. 4:28-34.
 4. Ferreira M, Pino JCD. Estratégias para o ensino de química orgânica no nível médio: uma proposta curricular, *Acta Scientiae*. 2009. 11(1).
 5. Brasil. Ministério da Educação – MEC – Secretaria de Educação Média e Tecnológica – Semtec – Orientações Curriculares do Ensino Médio. Brasília: MEC/Semtec; 2004.
 6. Wartha EJ, Faljoni-Alário A. Contextualização no Ensino de Química através do livro didático, *Química Nova na Escola*. 2005. n. 22.
 7. Lima JDF, Souza NA, Silva TP. Oficinas Temáticas no Ensino de Química: Discutindo uma Proposta de Trabalho para Professores no Ensino Médio. In: *Anais do Encontro Nacional de Educação, Ciência e Tecnologia UEPB*. 2012. 1(1).
 8. Marcondes MER, et al. *Oficinas temáticas no ensino público visando a formação continuada de professores*. São Paulo: Imprensa Oficial do Estado de São Paulo. 2007.
 9. Silva JV, Cavalcante KV, Nóbrega JA. Cotidianização do ensino de química orgânica no ensino médio. *Associação Norte-Nordeste de Química*. 2011. Natal/RN.
 10. ANVISA: Importância do álcool no controle de infecções em serviços de saúde. http://www.anvisa.gov.br/servicosaude/control/control_alcool.pdf. Acesso em: 15/01/2014.
 11. Etanol sem fronteiras. <http://www.petrobras.com.br>. Acesso em: 20/03/2013.
 12. *Jornal Nacional: Qual é o álcool eficaz contra a gripe suína?* http://www.youtube.com/watch?v=vfJBqi_EbBQ. Acesso em: 20/03/2013.
 13. Software: O churrasco. <http://www.agracadaquimica.com.br/index.php?acao=simula&i=42>. Acesso em 25/03/2013.
 14. Teixeira EB. A análise de dados na pesquisa científica: importâncias e desafios em estudos organizacionais. *Desenvolvimento em Questão*. Editora Unijuí. 2013. 1(2).
 15. Gil AC. *Métodos e técnicas de pesquisa social*. 5.ed. São Paulo: Atlas. 1999.
 16. Goes, T.; Marra, R. *Biocombustíveis – Uma Alternativa para o Mundo, uma oportunidade para o Brasil*, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - Embrapa, 2008.

17. SEBRAE: Matérias primas para fabricação do etanol: http://www.sebrae.com.br/setor/agroenergia/o-setor/etanol/materias-primas/156-6-materias-primas-de-etanol/BIA_1566. Acesso em: 15/01/2014.
18. Braibante, et al, A Cana de Açúcar no Brasil sob um Olhar Químico e Histórico : Uma Abordagem Interdisciplinar. *Química Nova na Escola*, v. 35, n. 1, p 3-10, FEVEREIRO, 2013.
19. Junior, M.J.; Varanda, L.C. O mundo dos Coloides. *Química Nova na Escola*, Nº 9, MAIO 1999.
20. Souza, D. M.; Silva, E. L. Modelos didáticos e concepções alternativas: peculiaridades de um discurso alternativo. XV Encontro Nacional de Ensino de Química (XV ENEQ) – Brasília, DF, Brasil – 21 a 24 de julho de 2010.
21. Bahia, M.T.; Ortega, G.L.; Arruda, L.C.S.T. Análise de Concentração: Investigando as Concepções Alternativas dos Estudantes. XLI Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia – COBENGE. Gramado/RS. 2013.
22. Silva, J. L.; et al. A utilização de Vídeos Didáticos nas Aulas de Química do Ensino Médio para Abordagem Histórica e Contextualizada do Tema Vidros. *Química Nova na Escola*, v. 34, n. 4, p. 189-200, NOVENBRO 2012
23. Farias, C. S.; Basaglia, A. M.; Zimmermann, A. A importância das atividades experimentais no ensino de Química. 1º CPEQUI – 1º Congresso Paranaense de Educação Em Química, 2009.
24. 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, maio 2013.
25. Neres, M.S.; Santos, S.P. PIBID Química: Ações e Pesquisas na Universidade Federal de Rondônia/UNIR, Editora Pedro e João, São Carlos/SP, 2011.