



# FOGUETE COM PROPULSÃO DE BICARBONATO DE SÓDIO E ÁCIDO ETANOICO: RELATO DE EXPERIÊNCIA

*Experience report: rocket propulsion of sodium bicarbonate and ethanic acid*

Luiz Antônio Tavares de Oliveira<sup>1</sup>  
Patrícia Freitas Moraes<sup>2</sup>  
Leandro Braga Silva Junior<sup>3</sup>

**Resumo:** Este trabalho apresenta o relato de experiência da oficina Foguete com Propulsão de Bicarbonato de Sódio e Ácido Etanoico, evento realizado no Instituto Federal do Amazonas – IFAM, *Campus* Maués em 2016, no dia 20 de outubro, que contou com a participação de 20 discentes das escolas de Ensino Fundamental da cidade, que participaram da Semana Nacional de Ciência e Tecnologia do *Campus*. Teve como objetivo a fabricação de foguetes a partir de garrafas de PETs com propulsão de bicarbonato de sódio e ácido etanoico, sendo uma oportunidade de mostrar a nova metodologia de ensino de Química, que foge das aulas do modelo tradicional, centralizado no docente o quadro, pois é comprovado que este método cansa e causa aversão à disciplina, o que dificulta a aprendizagem. Neste laboratório trabalhamos a Olimpíada Brasileira de Foguetes, usos do vinagre e bicarbonato de sódio, reações químicas, confecções de foguetes e finalizamos com os lançamentos dos foguetes fabricados pelos discentes. A oficina foi um sucesso, a procura foi grande, os discentes saíram com a habilidade de construção do seu próprio brinquedo, um foguete e o modo como fazê-lo voar através de reações químicas. Além do objetivo alcançado, o episódio nos possibilitou a apresentação dos conceitos como: ação e reação, pressão, impulso, concentração dos reagentes de forma lúdica, o que possibilitou uma melhor assimilação.

**Palavras-chave:** Experiência. Foguete. Oficina.

---

1 Mestre em Educação Agrícola, Docente, Instituto Federal do Amazonas, *Campus* Maués – IFAM/CMA. luiz.oliveira@ifam.edu.br

2 Graduada em Química, Docente, Instituto Federal do Amazonas – IFAM/CMA. patricia.freitas@ifam.edu.br

3 Acadêmico do Curso Técnico em Administração, Instituto Federal do Amazonas – IFAM/CMA. leandrobragasilvajunior@gmail.com

**Abstract:** *This article presents the experience report of the rocket workshop with propulsion of sodium bicarbonate and ethanoic acid, event held at the Federal Institute of Education of Amazonas (IFAM), Campus Maués in October 20, 2016. Then, 20 students from the primary schools of the city attended in the National Science and Technology Week of the institution. The goal of the event was to make rockets from PET bottles, with propulsion of bicarbonate of sodium and ethanoic acid. This was an opportunity to show the new methodology of teaching chemistry, which runs away from traditional teacher centered model of classes, thus it is proven that this is a very tiring method and to do so it can cause dislike on the subject, and brings learning difficulties. In this laboratory, we worked, the Brazilian Olympiad of Rockets, uses of vinegar and bicarbonate of sodium, chemical reactions, and elaboration of rockets and ended with the launches of rockets manufactured by the students. The workshop was a success with a huge demand; students came out with the ability to build their own toy, a rocket, and the manner how make it flies through chemical reactions. In addition, to the objective reached, the episode allowed us to present the following concepts: action and reaction, pressure, impulse, concentration of the reagents in a playful way, which made possible a better assimilation.*

**Keywords:** *Experience. Rocket. Workshop.*

## INTRODUÇÃO

A Semana Nacional de Ciência e Tecnologia - SNCT foi estabelecida pelo Decreto de 9 de junho de 2004. Ela é realizada no mês de outubro sob a coordenação do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação, por meio do Departamento de Difusão e Popularização da Ciência e Tecnologia (BRASIL, 2016).

Deste então, o evento da SNCT vem trazendo temáticas relevantes para o desenvolvimento da ciência e tecnologia. No ano de 2016, veio com o título "Ciência Alimentando o Brasil".

Cada *campus* fica responsável pela organização e execução da sua semana. No Instituto Federal do Amazonas - IFAM, *Campus* Maués, o evento ocorreu nos dias 19, 20 e 21 de outubro de 2016, com palestras, mesas redondas, minicursos, jornada técnica científica e oficinas.

Uma das ações que antecederam a SNCT foram visitas às escolas do ensino fundamental, convidando esse público a vir conhecer o IFAM e a participar da programação.

Dentro do roteiro destacamos a Oficina Confecção de Foguete com Garrafas PETs, utilizando na propulsão bicarbonato de sódio e vinagre (Ácido Etanoico). A atividade priorizou o público externo, em especial os discentes do nono ano que poderão futuramente fazer parte do IFAM.

A Olimpíada Brasileira de Foguetes foi o que nos estimulou na elaboração da oficina. Uma competição que vem ocorrendo desde 1998, hoje na XI edição (OBA, 2016). Este certame é uma oportunidade de estimular os discentes a conhecerem a área da astronomia e se sentirem fascinados pelo muito que ainda podemos descobrir, mundo afora.

O meio de transporte que nos leva são os foguetes. Com o seu auxílio o homem chegou a Lua em 1969, na missão Apolo 11. Hoje

os foguetes são responsáveis por instalar os satélites artificiais e na manutenção da estação espacial internacional (OLIVEIRA, 2014).

Oportunizar a oficina foi o modo de ensinar a fazer uso das garrafas PETs na confecção de foguetes, uma forma de divulgar o IFAM aos futuros ingressos e explorar os conceitos químicos de forma didática numa área de fascínio, as viagens estelares.

A Química não deve ser complicada, executada somente por químicos especializados e laboratórios com aparelhagem cara e sofisticada. Pelo contrário, ela está sempre presente no nosso dia-a-dia (BUENO, et al. 2015).

Nesta lógica o foguete foi a ação lúdica que saiu da base de lançamento e viajou, após a reação química entre o vinagre, substância comum na culinária utilizada para temperar alimentos e o bicarbonato de sódio, um antiácido usado para tratar a acidez do estômago, bem como fermento no crescimento de massas de pães e derivados do trigo.

Dessa reação é liberado o dióxido de carbono, um gás que funciona como "combustível" que possibilita a viagem, deixando nossos discentes maravilhados.

Quanto mais distante for o deslocamento do foguete, maior será a quantidade de reagentes, obedecendo aos valores estequiométricos da reação.

Um conjunto de assuntos: reagentes, produtos, massa, volume, balanceamento das reações, reagente limitante, pressão, é conteúdo que, por meio das atividades experimentais como o do foguete, os tornou mais compreensíveis facilitando a aprendizagem.

É o que defende, Barros et al. (2016).

O uso de atividades experimentais no ensino de Química é uma ferramenta indispensável para o processo de ensino-aprendizagem dos diversos conteúdos do conhecimento

científico conceituais, procedimentais e comportamentais, no objetivo de favorecer uma construção de relações entre a teoria e prática, bem como concepções prévias do aluno e a nova elaboração de ideias e conceitos.

Atividade de grande sucesso que precisa ser mais explorada, do ponto de vista químico, assim apresentamos nosso relato de experiência com o objetivo de divulgar esta ação exitosa.

## FABRICO DO FOGUETE

A oficina disponibilizou vinte vagas. As inscrições foram realizadas no dia do evento, à partir das sete horas da manhã. Às oito horas iniciou a oficina.

O laboratório compreendeu cinco etapas:

- I – A Olimpíada Brasileira de Foguetes;
- II – Usos do ácido etanoico e bicarbonato de sódio;
- III – Reação Química, reagentes e produtos;
- IV – Confecção dos foguetes; e
- V - Lançamento de foguetes.

A oficina foi ministrada por um discente do 1º ano, sob a supervisão do professor, também como forma de quebrar paradigmas e mostrar aos futuros calouros que o ensino do IFAM, oportuniza esta habilidade.

No final do curso prático os discentes receberam uma cartilha do passo a passo de como fazer o seu foguete.

Os discentes que conseguiram se matricular foram direcionados ao laboratório de ciências que estava identificado com um banner (Figura 1). Foram recebidos pelo docente e pelo discente responsável por ministrar a oficina.

Figura 1: Cartaz de divulgação da oficina



Fonte: Próprio autor, 2016.

No laboratório de ciências os inscritos foram divididos em cinco grupos de quatro componentes e cada conjunto recebeu um quite contendo os seguintes materiais:

- 250ml de vinagre;
- 50g de bicarbonato de sódio;
- 5m de barbante;
- 01 filtro para café;
- 01 Fita adesiva;
- 01 rolha;
- 01 folha de papel cartão;
- 01 compasso;
- 01 régua de 30cm;
- 01 tesoura;
- 01 caneta; e
- 02 garrafas PETs de 2l.

Com as equipes formadas iniciou a oficina seguindo as etapas previstas.

### I - Olimpíada Brasileira de Foguetes - OBFOG

A OBFOG é um evento aberto à participação de escolas públicas ou privadas, previamente cadastradas na Olimpíada Brasileira de Astronomia.

Iniciativa que visa difundir o conhecimento astronômico pela sociedade brasileira, fomentar o interesse dos jovens pela Astronomia e pela Astronáutica e ciências afins (OBA, 2016).

A competição de foguetes tem a finalidade de avaliar a capacidade dos jovens de construir e lançar o mais longe possível foguetes feitos de garrafa PET.

O combustível do foguete é o produto da mistura entre o vinagre e o bicarbonato de sódio que se desloca usando a força de empuxo.

Baseado nesta competição de lançamento de foguetes desenvolvemos a oficina explorando as reações químicas, as substâncias e os resultados de forma lúdica.

## II - Ácido etanoico e bicarbonato de sódio

O ácido etanoico é uma substância de fórmula molecular  $\text{CH}_3\text{COOH}$ , sua forma impura é conhecida como vinagre.

O vinagre é o produto obtido exclusivamente da fermentação acética do vinho. A palavra vinagre significa “vinho azedo” e nada mais é do que o produto da transformação do álcool em ácido acético por bactérias acéticas. A história do vinagre está estreitamente ligada com a do vinho (EMBRAPA, 2006).

Embora o termo vinagre, isoladamente, corresponda ao produto obtido da acetificação do vinho, a matéria-prima utilizada para sua elaboração é variável em função da disponibilidade de cada país. Assim, o vinagre pode ser feito da uva, arroz, sidra, malte e cana-de-açúcar. No Brasil, os vinagres são elaborados principalmente a partir do álcool de cana-de-açúcar e do vinho (EMBRAPA, 2006).

O vinagre é considerado um condimento pois a sua principal finalidade é atribuir gosto e aroma aos alimentos. Além disso é empregado como purificador de ar e desinfetante.

O vinagre foi utilizado também como medicamento na cura de feridas e úlceras devido a sua propriedade desinfetante e anti-inflamatória. (EMBRAPA, 2006).

O (mono)hidrogeno-carbonato de sódio é um composto salino ácido de fórmula  $\text{NaHCO}_3$ , massa  $84,00 \text{ g.mol}^{-1}$ . Nas condições ambientais é uma substância sólida esbranquiçada (T.F  $270 \text{ }^\circ\text{C}$ ), sendo chamado usualmente de bicarbonato de sódio (FELTRE, 2004).

O bicarbonato de sódio é amplamente usado na medicina como antiácido por ser uma base fraca e na preparação de pastas de dentes e agentes de limpeza dentário. Por ser fungicida também é empregado em desodorantes e xampus, assim como na limpeza de geladeiras. É bastante usado na indústria têxtil e de polímeros. Na culinária é empregado como fermento pela liberação de gás carbônico. Também é usado em extintores de incêndio conhecido como pó químico (SOCIEDADE BRASILEIRA DE QUÍMICA, 2017).

## III - Reação Química.

As transformações químicas são também chamadas de reações químicas pois o estado final é constituído por substância(s) diferentes(s) daquela(s) presente(s) no estado inicial (ANTUNES, 2013).

As condições básicas para que uma reação química ocorra são quatro:

- Os reagentes devem entrar em contato;
- Deve haver afinidade entre os reagentes;
- As colisões entre as partículas dos reagentes devem ser eficazes; e
- Deve-se atingir a energia de ativação.

Os reagentes utilizados neste experimento foram o ácido etanoico  $\text{CH}_3\text{COOH}$  com o bicarbonato de sódio  $\text{NaHCO}_3$  que ao entrar em contato e possuírem afinidades produziram etanoato de sódio  $\text{CH}_3\text{COONa}$ , água  $\text{H}_2\text{O}$  e o gás dióxido de carbono  $\text{CO}_2$ .

A reação que ocorre dentro da garrafa PET é a seguinte:

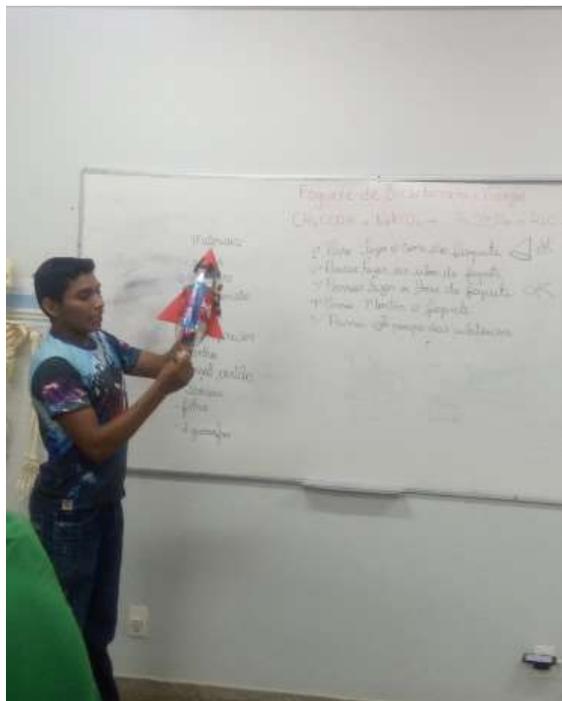


O gás produzido na reação é o responsável pela pressão no interior da garrafa fazendo liberar a rolha, possibilitando o seu deslocamento.

#### IV - Confeção dos foguetes

Com o embasamento teórico necessário deu-se início ao passo a passo da confecção dos foguetes (Figura 2).

Figura 2: Discente ensaiando o passo a passo



Fonte: Próprio autor, 2016.

O roteiro da confecção foi:

- Fazer o cone do foguete;
- Fazer as abas do foguete;
- Fazer a base do foguete;
- Montar o foguete.

Com o quite os discentes fizeram as partes que compõem o foguete e, por fim, o montaram (Figuras 3 e 4), momento de entusiasmos dos mesmos pela sua produção.

Figura 3: Grupo produzindo o foguete



Fonte: Próprio autor, 2016

Figura 4: Foguete confecção pelos discentes



Fonte: Próprio autor, 2016.

#### V - Lançamento dos foguetes

Com o foguete pronto chegou o momento do voo (Figuras 5 e 6), etapa que ocorreu

na área externa do *campus*. Finalizamos a oficina com a adição no foguete de vinagre e a cápsula de bicarbonato de sódio, vedamos com a rolha e esperamos a reação.

Momento de êxtase dos discentes ao verem seus foguetes alçarem voos, sem dúvida o momento mais esperado por todos.

Figura 5: Desafios dos Foguetes



Fonte: Próprio autor, 2016.

Figura 6: Foguete saindo da plataforma



Fonte: Próprio autor, 2016.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A oficina foi um grande sucesso. Aproveitou-se a SNCT de 2016 para divulgar o IFAM, despertar nos discentes a criatividade

científica e mostrar como ocorre o ensino de Química em nossa escola.

Com a realização dos trabalhos os discentes aprenderam a confeccionar os foguetes e passaram a compreender na prática o que é uma reação química. Percebeu-se com isso a motivação dos discentes envolvidos nesta atividade em quererem ingressar no IFAM.

O trabalho com foguetes foi o modo de mostrar que ensino de química não precisa ser monótono e cansativo, mas se transformar em uma grande viagem e, nesta mudança, usou-se ingredientes de fácil acesso o bicarbonato de sódio e o vinagre.

## AGRADECIMENTOS

A comissão de organização da SNCT-IFAM-Maués pelo apoio na compra dos materiais da oficina.

## REFERÊNCIAS

ANTUNES, Murilo. *Ser Protagonista – 1º ano*. 2 ed. São Paulo: editora SM, 2013.

BARROS, Ana. et al. *Ensino de química: uso de experimentação como auxílio no processo de ensino e aprendizagem para alunos do 9º ano de escolas públicas participantes do PROAFE - Campina Grande-PB*. Disponível em: <[http://www.editorarealize.com.br/revistas/conapesc/trabalhos/TRABALHO\\_EV058\\_MD1\\_SA87\\_ID46\\_16052016225434.pdf](http://www.editorarealize.com.br/revistas/conapesc/trabalhos/TRABALHO_EV058_MD1_SA87_ID46_16052016225434.pdf)>. Acesso em: 20 set. 2016.

BRASIL, Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação. *Programação da SNCT*. Disponível em: <<http://semanact.mcti.gov.br/a-semana>>. Acesso em: 01 out. 2016.

BUENO, Ligia. et al. *O ensino de química por meio de atividades experimentais: a realidade*

*do ensino nas escolas*. Disponível em: <<http://www.trabalhosfeitos.com/ensaios/Resenha-o-Ensino-De-Qu%C3%ADmica-Por/75634255.html>>. Acesso em: 20 set. 2016.

EMBRAPA, Sistema de Produção de Vinagres, 2006. Disponível em: <<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Vinagre/SistemaProducaoVinagre>>. Acesso em: 26 jun. 2016.

FELTRE, Ricardo. *Química Geral* 6.ed São Paulo: Moderna, 2004.

OLIMPIADA BRASILEIRA DE FOGUETES. Disponível em: <<http://www.oba.org.br/site/?p=conteudo&pag=conteudo&idconteudo=586&idcat=29&subcat=>>>. Acesso em: 21 set. 2016.

OLIVEIRA, André. Homem pisa na lua. Disponível em: <<http://revistagalileu.globo.com/Ciencia/Espaco/noticia/2014/07/homem-pisava-na-lua-pela-primeira-vez-ha-45-anos-relembre-missao.html>>. Acesso em: 22 set. 2016.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE QUÍMICA – QUÍMICA NOVA INTERATIVA. Bicarbonato de sódio. Disponível em:< <http://qnint.s bq.org.br/novo/index.php?hash=molecula.429>>. Acesso em: 26 jun. 2017.