

## Produção de dióxido de carbono: Sugestão para aulas experimentais utilizando materiais alternativos.

Jessé Melo dos Santos<sup>1\*</sup>, Davi Lira Queiroz<sup>1</sup>, Carromberth Carioca Fernandes<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Discente da Universidade Federal do Acre, Curso de licenciatura em química, Rio Branco, Acre/Brasil, ,

<sup>2</sup> Docente da Universidade Federal do Acre, Centro de Ciências Biológicas e da Natureza, Rio Branco, Acre/Brasil. [\\*melo.jesse@gmail.com](mailto:*melo.jesse@gmail.com).

Recebido em: 19/11/2018

Aceito em: 19/01/2019

Publicado em: 12/02/2019

### RESUMO

Os elementos que se tem como base é a Lei 9394/96 que estabelece as diretrizes e bases na educação nacional para o Ensino Fundamental e Médio e também as orientações Curriculares Nacionais, que desenham a importância do crescimento da capacidade de observação e raciocínio dos alunos em reunir o conteúdo teórico com o que se examina na prática. Entretanto, esta realidade não é encontrada dentro da maioria das escolas brasileiras e isto sucede por falta de recursos e investimentos em laboratórios de Química da rede pública. Os experimentos foram desenvolvidos no Laboratório de Produtos Naturais, Microbiologia e Biotecnologia - Universidade Federal do Acre. Objetivou-se a produção de dióxido de carbono com evidências visuais. Utilizou-se materiais alternativos, copos de vidro, colheres, vinagre, bicarbonato de sódio, detergente, bancada e local apropriado. Após o adição dos reagentes, observou-se a produção de gás carbônico, evidenciado através de visualização por elevação do agente espumante, promovido através do surgimento do dióxido de carbono, a reação desenvolvida é a de dupla troca. Conclui-se que a produção desse gás é de fácil aplicação e de excelente compreensão didática, seus componentes são de fácil acesso e assim contribuem para a realização de práticas dentro da escola, elevando a curiosidade e a vontade dos alunos em participarem, facilitando o processo de ensino-aprendizagem.

**Palavras-chave:** Experimento. Químico. Desenvolvimento.

## Production of carbon dioxide: Suggestion for experimental classes using alternative materials.

### ABSTRACT

The basic elements are Law 9394/96, which establishes the guidelines and bases for national education for Elementary and Secondary Education, as well as the National Curricular Guidelines, which outline the importance of students' ability to observe and reason in theoretical content with what is examined in practice. However, this reality is not found in most Brazilian schools and this is due to the lack of resources and investments in public chemistry laboratories. The experiments were developed at the Laboratory of Natural Products, Microbiology and Biotechnology - Federal University of Acre. The objective was to produce carbon dioxide with visual evidence. Alternative materials, glass cups, spoons, vinegar, sodium bicarbonate, detergent, countertop and appropriate place were used. After the addition of the reagents, the production of carbonic gas, evidenced by visualization by elevation of the foaming agent, promoted through the appearance of carbon dioxide, the developed reaction is that of double exchange. It is concluded that the production of this gas is easy to apply and has excellent didactic comprehension, its components are easily accessible and thus contribute to the practice of practices within the school, raising students' curiosity and willingness to participate, facilitating the process of teaching and learning.

**Keywords:** Experiment. Chemical. Development.

## INTRODUÇÃO

Aprendizagens experimentais utilizando materiais alternativos. Os elementos que se tem como base para o Ensino Médio são as orientações Curriculares Nacionais, que desenham a importância do crescimento da capacidade de observação e raciocínio dos alunos em reunir o conteúdo teórico com o que se examina na prática em relação à formação de um novo composto Químico (FERNANDES, SABLON, 2006). Assim se dará uma nova oportunidade para se observar o despertar investigativo dos jovens estudantes, logo esse experimento não necessita de laboratórios modernos. Sua prática é simples e de fácil aprendizagem utilizando apenas matérias do cotidiano do aluno podendo ser realizada na escola ou até mesmo em casa com isso mostraremos a importância de descobertas (BRASIL, 2002).

O caminho de um aprendizado baseado somente em teorias, sem uma estrutura de aprendizado na área experimental, dificulta o entendimento dos alunos em associar o material teórico com seu cotidiano, aí a importância das práticas, com elas será permitido ao estudante avaliar seu resultado, propor soluções e ainda ser incentivado a desafios (BEREZUK, INADA, 2010).

Com isso, mostraremos a importância de uma boa prática associada a uma teoria clássica, a experimentação proporciona um novo olhar para a disciplina, desperta o interesse e facilita o aprendizado da disciplina (POSSOBOM et al., 2003). Por outro lado, haverá um estímulo para o ensino experimental nas escolas públicas, pois sabemos que a realidade é bem diferente daquilo que almejamos, pois, as condições básicas para o ensino sofrem com falta de investimentos prejudicando as práticas em laboratórios (BARBIERI et al., 1988; OLIVEIRA, 2008).

Por todas essas dificuldades, a elaboração dessa aula prática onde teremos a produção de dióxido de carbono, desperta uma questão admirável que é a importância de um laboratório na escola para viabilizar o ensino da teoria e da prática (SOUZA; FATIBELLO, 2010). Logo este trabalho tem como objetivo estimular e despertar um novo olhar para a experimentação nas escolas, mostrando de maneira simples a produção de dióxido de carbono com materiais de fácil acesso para o desenvolvimento de atividades de pesquisa ou ensino.

Dióxido Carbono (CO<sub>2</sub>):

Os vários elementos que podem interagir uns com os outros transformando em outros compostos, por exemplo, a formação do dióxido de carbono (gás) pela reação química do vinagre (ácido acético) e o bicarbonato de sódio, que reagem e formam

substâncias, o gás CO<sub>2</sub>, composto químico formado por um átomo de carbono e dois átomos de oxigênio pertencente ao grupo dos óxidos onde suas moléculas são formadas a partir de ligações covalentes entre um carbono e dois átomos de oxigênio, o oxigênio corresponde aos dois elementos mais abundantes na atmosfera, o carbono é o quarto (4º) elemento mais abundante na terra, podendo ser encontrado na forma orgânica e inorgânica e ainda em pelo menos seis formas alotrópicas diferentes como na estrutura abaixo (VIDAL, 2013):



(Gás carbônico)

Aspectos Biológicos:

Relativamente rápido se comparado a outros ciclos, sua renovação na atmosfera acontece a cada 20 anos, seu reservatório ou estoque de carbono são: o terrestre, a atmosfera e os oceanos. Os terrestres e atmosféricos são ligados ao ciclo do carbono através das plantas e animais. Onde se tem a fotossíntese às plantas absorvem a energia solar e CO<sub>2</sub> da atmosfera produzindo oxigênio e hidratos de carbono (açúcares como a glicose), utilizados para o crescimento das plantas. Os animais e as plantas absorvem os hidratos de carbono e pelo processo de respiração emitem CO<sub>2</sub> para a atmosfera, outra forma (de) que evidenciam este ciclo são a decomposição orgânica e a respiração dos fungos e bactérias. A emissão de CO<sub>2</sub> nesses processos devolve o carbono biologicamente fixado nos reservatórios terrestres para a atmosfera. Os processos de fotossíntese e respiração são regidos pelas seguintes equações químicas (VIDAL, 2013):

Respiração:  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$  (matéria orgânica) + 6O<sub>2</sub> → 6CO<sub>2</sub> + 6 H<sub>2</sub>O + energia

Fotossíntese: 6CO<sub>2</sub> + 6H<sub>2</sub>O + energia (luz solar) →  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$  + 6O<sub>2</sub>

Nota-se que a maior troca entre reservatórios terrestre e atmosférico são provenientes da fotossíntese e da respiração.

Na Atmosfera Terrestre o dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) é derivado de emissões naturais e antrópica a liberação desse gás na atmosfera ocasiona um efeito denominado efeito estufa, onde se tem um aumento da densidade da camada atmosférica pela maior concentração de gases - estufa, promovendo uma elevação da temperatura, por outro lado, ele é essencial a vida no planeta vale lembrar que as plantas necessitam dele para o processo de fotossíntese onde ocorre a captura do CO<sub>2</sub> por parte das plantas e a

liberação do O<sub>2</sub> nos humanos assim alterando as condições de manutenção da vida e do controle do sistema climático (VIDAL, 2013).

Vinagre (Ácido acético): É um líquido incolor em temperatura ambiente, de cheiro penetrante e sabor azedo, também é solúvel em água, álcool e éter. É um dos ácidos carboxílicos mais conhecidos seu nome é ácido etanoico, em grande concentração é muito tóxico, no estado sólido ele é conhecido como ácido acético glacial se apresenta em cristais brilhantes, incolores e transparente. É o principal componente do vinagre aparece em solução de 4% em volume de ácido acético sua fórmula química é C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>O<sub>2</sub> (BRASIL, 1986).

Bicarbonato de sódio: É um sal, o hidrogeno carbonato de sódio ou carbonato ácido de sódio, sua fórmula química é NaHCO<sub>3</sub> sódio de cor branca muito utilizado na indústria assim como fármaco e apresenta-se como um pó branco que, por aquecimento, perde gás carbônico. Pode ser produzido por reação de dióxido de carbono com hidróxido de sódio líquido, que por aquecimento libera gás carbônico (TEVES, 2003).

Detergentes: Sua composição química e formada por Ácido linear dodecil benzeno sulfonato de sódio, hidróxido de sódio, trietanolamina, Alcanolamida de ácido graxo de coco, lauril éter sulfato de sódio, espessante, corante, conservante e água. Componente ativo biodegradável: Ácido linear dodecil benzeno sulfonato de sódio, muito utilizado para lavar louças e de fácil acesso (BORSATO, MOREIRA, 2004).

#### Reação global no processo de obtenção de CO<sub>2</sub>

O mecanismo de reação descreve a sequência de reações elementares que devem ocorrer para que reagentes se tornem produtos intermediários da reação são formados em um passo e então consumidos em um passo posterior do mecanismo de reação. A etapa mais lenta no mecanismo é conhecida como etapa determinante ou etapa limitante da velocidade de reação, a velocidade da reação global é determinada pelas velocidades de cada etapa até a etapa determinante da velocidade de reação (VIDAL, 2013).

## **METODOLOGIA**

### *Materiais utilizados:*

Foram utilizado materiais de fácil acesso como copos de vidro para a mistura dos elementos químicos; vinagre (ácido acético); bicarbonato de sódio; detergente neutro (lava louças); colheres para a mistura dos elementos e bancada.

Reagentes: Bicarbonato de Sódio, Vinagre, Detergente neutro de lava louça e uma colher.

### Métodos:

Para a realização do procedimento, é necessário o preparo previamente de uma bancada improvisada, sala de aula ou laboratório (escola de ensino fundamental ou médio) com capacidade para no máximo 25 alunos, os alunos poderão fazer um círculo para a melhor observação. Coloque todos os materiais onde eles fiquem facilmente acessíveis (Figura 1). Utilize quatro copos de vidro de extrato de tomate (250 mL) para acondicionar as amostras, vamos denominar de frasco 1 para o bicarbonato de sódio, adicione uma colher de sopa (18.8 g) de bicarbonato de sódio; para o vinagre, transfira 8 colheres de sopa (68 mL = 65.5 g) de vinagre para esse copo (frasco 2), para o frasco 3 vamos colocar o detergente, 8 colheres de sopa (50 mL = 48 g) no recipiente, frasco “4” é o recipiente vazio (Figura 1).

**Figura 1** – Bicarbonato de Sódio (A), vinagre (B), detergente neutro (C). Materiais armazenados nos copos (1-4).



Fonte: Autor

Depois use o frasco 4 para misturar os elementos, adicionando primeiro o vinagre (Figura 2A), em seguida adicione o detergente (Figura 2B) e logo em seguida o bicarbonato de sódio (Figura 2C), agitar com uma colher (Figura 2D).

**Figura 2** – Vinagre (ácido acético), sendo colocado no copo 4.



Fonte: Autor

- 1) Observe a reação;
- 2) Que tipo de reação aconteceu;
- 3) O que formou no produto;

- 4) Qual tempo inicial da reação;
- 5) O que aconteceu depois de 15 minutos.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para a realização do experimento foi usado materiais de fácil acesso e de uso comum.

Os armazenamentos dos materiais foram realizados, colocando em copos de extrato de tomate de (250 mL), adquiridos de forma acessível. A adição do detergente, um bom agente espumante sobre o vinagre ( $\text{H}_3\text{CCOOH}$ ), se deu para favorecer a visualização da formação de espumas, ao adicionar na sequência, o bicarbonato de sódio ( $\text{NaHCO}_3$ ). O que ocorreu foi uma reação entre o ácido acético presente no vinagre e o bicarbonato de sódio, gerando produtos, dentre eles, o gás dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ), água e o etanoato de sódio ( $\text{H}_3\text{CCOONa}$ ). A reação completa acontece entre 1 a 4 minutos depois de misturar o bicarbonato de sódio (Figura 3).

**Figura 3** - Início da reação (A), intermediário (B) e o ápice da reação (C e D).



Fonte: Autor

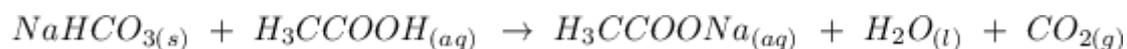
Depois da completa reação, em torno de quatro minutos, deixou o frasco 4 em repouso por 15 minutos, observando-se que o gás dióxido de carbono foi evaporado gerando uma solução constituída por água e o etanoato de sódio (Figura 4).

**Figura 4** - Desprendimento do gás  $\text{CO}_2$ , após formação da reação.



Fonte: Autor

O processo reacional ocorre segundo a equação química balanceada, demonstrada abaixo.



Com o progresso do experimento, se terá a certeza da importância da realização dessa aula prática como suporte para a teoria mostrando a importância para crescimento cognitivo, pois a visualização dos resultados é autoexplicativa. O projeto utiliza material de uso geral presente tanto na escola como nas residências dos alunos, possibilitando realização de aulas práticas no âmbito escolar, viabiliza o entendimento do que acontecesse. Os alunos ficaram incentivados e participaram dessas aulas práticas por iniciativa própria pelo simples fato de ser algo novo Possobom, Okada e Diniz (2003), o ensino atual se mostra estagnado não apresentando nada de novo nos colégios de ensino básico, bem como, as atividades laboratoriais e a estrutura de algumas escolas são precárias e facilitam de alguma forma a evasão escolar, o ensino tradicional muitas das vezes não estimula o interesse de seus clientes onde a reprovação em disciplinas de exatas são proporcionais a falta de mecanismos que chamem atenção desses alunos para aquele conteúdo em questão, contemplando a falta de participação nas aulas teóricas.

As aulas teóricas do ensino básico, são de essencial importância para a carreira do estudante em desenvolvimento intelectual que deseja assim galgar um vaga no ensino superior, para tanto necessita chamar atenção desse aluno mostrando a importância dessas aulas, despertando sua curiosidade, com isso observamos a importância dos trabalhos práticos (ASSUMPCÃO, 2010). Outro ponto relevante é o espaço para essas práticas, pois a necessidade de um bom laboratório é imprescindível para realização de uma boa aula, mas essa realidade está longe de muitas escolas públicas, para tanto a utilização desse experimento e seus materiais para o experimento constrói a oportunidade de se conhecer assuntos sobre laboratório conciliando conteúdo teórico e prático. Essa alternativa permite ao estudante estabelecer um contato direto com a prática e ao professor a oportunidade de desenvolver sua aula de maneira completa teoria e prática em sala de aula mesmo não tendo um espaço adequado, necessitando apenas do professor ser qualificado na disciplina de química, e assim assumindo um compromisso com a educação e proporcionando um pensamento crítico-reflexivo na formação de valores educacionais para esse estudante (OLIVEIRA, 2008).

## CONCLUSÃO

No desenvolvimento do trabalho experimental, fica evidente a contribuição para o processo prático da disciplina de química, estimulando o aluno a desenvolver a curiosidade do fenômeno observado e interesse em participar dos conhecimentos práticos da disciplina de química. Por tanto, verifica-se a qualidade desse método de aprendizado com a utilização desse experimento alternativo, onde visualiza-se a formação do principal produto obtido, o gás carbônico, visto que os materiais utilizados fazem parte do cotidiano do aluno e são de obtenção simples.

## REFERÊNCIAS

- FOGAÇA, J. R. V. **Processos endotérmicos e exotérmicos**. Disponível em: <<http://www.alunosonline.com.br/quimica/processos-endotermicosexotermicos.html>>. Acesso em: 30 out. 2018.
- ASSUMPCAO, M. H. M. T.; FREITAS, K. H. G.; SOUZA, F. S. A.; FATIBELLO, O. Construção e adaptação de materiais alternativos em titulação ácido-base. **Eclética Química**, v. 35, p. 133-138, 2010.
- ATKINS, P. W. PAULA, J. **Físico-química**. Tradução e revisão Edilson Clemente da Silva, Márcio José Estillac de Mello Cardoso, Oswaldo Esteves Barcia. Rio de Janeiro: Livro Técnico Científico, p. 15-180, 2012.
- BORSATO, D.; MOREIRA, I.; GALAO, O. F. **Detergentes: naturais e sintéticos**. São Paulo: Editora Edeal, 2004, 183 p.
- BRASIL. Ministério da Agricultura. Laboratório Nacional de Defesa Vegetal. **Metodologia e análise de bebidas e vinagres**. Brasília: Imprensa Nacional, 1986. 67 p.
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **Parâmetros Curriculares Nacionais Ensino Médio**. Parte 3. Conhecimentos de química. Brasília: MEC/SEB, 1999.
- ALVES, L.. **Termoquímica**. Disponível em: < <http://www.brasilecola.com/quimica/termoquimica.htm>>. Acesso em: 28 out. 2018.
- BARBIERI, M. R.. Ensino de ciências nas escolas: uma questão em aberto. **Em Aberto**, v. 7, n. 40, p. 17-24, 1988.
- BRASIL. PCN+ ensino médio: orientações educacionais complementares aos parâmetros curriculares nacionais. **Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias**. Brasília: MEC/Semtec, 2002, p. 55-57.
- CARVALHO, R. F.; SANTOS, J. P. Q.; GALTER, I. N.; FREITAS, É. A. S.; FERREIRA, C. D. Confecção de material alternativo para O ensino de biologia. In: ENCONTRO LATINO AMERICANO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, XVI, ENCONTRO LATINO AMERICANO DE PÓS-GRADUAÇÃO, XII, 2012. Paraíba. **Anais Eletrônico...** Paraíba: UNIVAP, 2012. Disponível em: < [http://www.inicepg.univap.br/cd/INIC\\_2012/anais/arquivos/RE\\_0404\\_0592\\_01.pdf](http://www.inicepg.univap.br/cd/INIC_2012/anais/arquivos/RE_0404_0592_01.pdf)>. Acesso em: 30 out. 2018.
- FERNANDES, B. L.; SABLON, V. I. B.. Laboratório interdisciplinar de ciências. **Revista Ciência e Tecnologia**, v. 14, p. 95-100, 2006.
- OLIVEIRA, C. A. F.; et al. Produção de barras magnética em tubos de vidro. **Principia**, v. 16, p. 86-90, 2008.
- Scientia Naturalis, Rio Branco, v. 1, n. 1, p. 109-117, 2019

POSSOBOM, C. C. F.; OKADA, F. K.; DINIZ, R. E. da S.. Atividades práticas de laboratório no ensino de biologia e de ciências: relato de uma experiência. In: Wilson Galhego Garcia; Álvaro Martim Guedes. (org.). **Núcleos de Ensino**, p. 113-123, 2003

LOPES, E.; JONAS, T.; YAMANOTO, S. M. **Química**: a ciência central. Revisão técnica Antonio Gerson Bernardo da Cruz. 13. Ed, São Paulo: Pearson Education do Brasil, p. 604 – 796, 2016.

GARY L. M., FISCHER, P. J.; TARR, D. A. **Química inorgânica**. Tradução Ana Julia Perrotti-Garcia; Revisão técnica Cid Pereira, André Luiz Bogado. 5. ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, p. 167 – 203, 2014.