



Mudanças Climáticas: Chuva Ácida

Milena Galvani Rodrigues de Almeida

Guilherme Frederico Marranghello

Pedro Fernando Teixeira Dorneles

Você sabe o que é uma chuva ácida?

Como o próprio nome já diz, chuva ácida é uma chuva de caráter ácido. Mas você também sabia que a chuva que consideramos normal é ácida? Vamos entender:

Quando ocorre a precipitação de chuva o H_2O se mistura ao CO_2 presente na atmosfera formando o ácido carbônico (H_2CO_3) que é um ácido, porém ele é tão fraco que é considerado inofensivo com um pH de aproximadamente 5,8 que se considera uma chuva normal.

Mas, e a chuva ácida?

Uma chuva em geral é considerada ácida quando seu pH é abaixo de 5,5. O termo chuva ácida foi **usado pela primeira vez pelo químico e climatologista inglês Robert Angus Smith em 1852**. Smith o usou para descrever, por meio de um estudo, a situação vivenciada em Manchester no Reino Unido, quando ocorreu precipitação com elevada acidez no período da Revolução Industrial.

Vamos entender como se forma a chuva ácida?

A precipitação com elevada acidez ocorre quando em um determinado lugar possui uma **elevada concentração de gases** como o dióxido de enxofre e nitrogênio. Os óxidos de enxofre vale lembrar que são oriundos da queima de combustíveis fósseis como gasolina, diesel e principalmente o carvão mineral. Como exemplo de formação de óxido de nitrogênio temos a combustão do carvão vegetal.

Quando o dióxido de enxofre e/ou nitrogênio entram em contato com gotas de água suspensas no ar, reagem formando ácidos que, ao precipitar, dão origem então à chuva ácida.

E as consequências dessa chuva quais são?

Precisamos destacar que a chuva ácida não vai queimar ou dissolver uma pessoa, em geral o que pode ocasionar para os seres humanos são: prurido ou eritema na pele, alguma doença ou consequência respiratória.

Mas também tal evento ocasiona a diminuição de pH de rios, lagos e do solo e como consequência poderá ocorrer a perda da biodiversidade. Corrosão de metais, como exemplo dos mais utilizados temos o ferro, presente em monumentos, inclusive em estrutura de construção o quais poderão sofrer estragos. Degradação do mármore que é formado de carbonato de cálcio

(CaCO₃) se entra em contato com ácido sulfúrico (H₂SO₄) vai gerar o sulfato de cálcio (CaSO₄) + água (H₂O) + dióxido de carbônico (CO₂) que em contato com estátuas de mármore parece que a estátua está fervendo, borbulhando, porque está queimando.

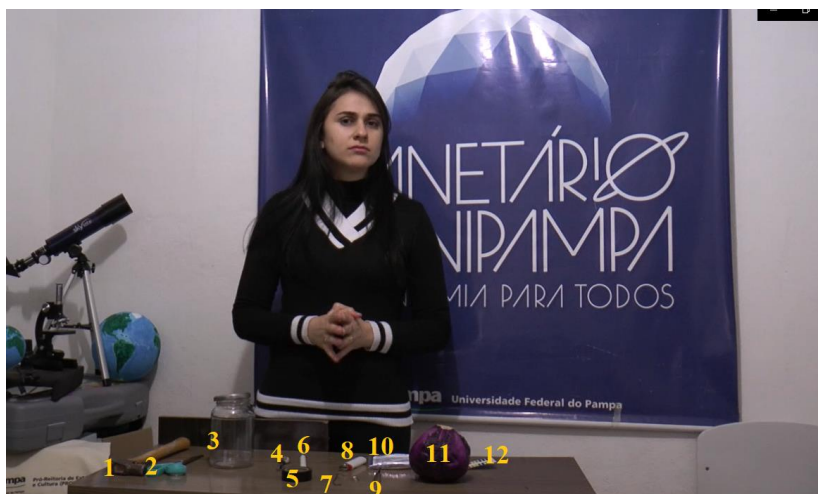


Quando algo assim acontece é necessário então uma correção do solo, que chamamos de calagem, em resumo é a adição de cal ou calcário ao solo, a exemplo muito produtores utilizam casca de ovo que é composta de calcário para neutralizar ácidos.

E agora vamos ao experimento!

Materiais necessários

- 1 – Martelo e prego
- 2- Tesoura
- 3- Frasco com tampa
- 4- Colher pequena
- 5- Fita isolante
- 6- Vela
- 7- Arame e cliques
- 8- Isqueiro
- 9- Pinça
- 10- Pó de enxofre
- 11- Repolho roxo (flor de forte pigmentação)
- 12- Papel indicador de pH

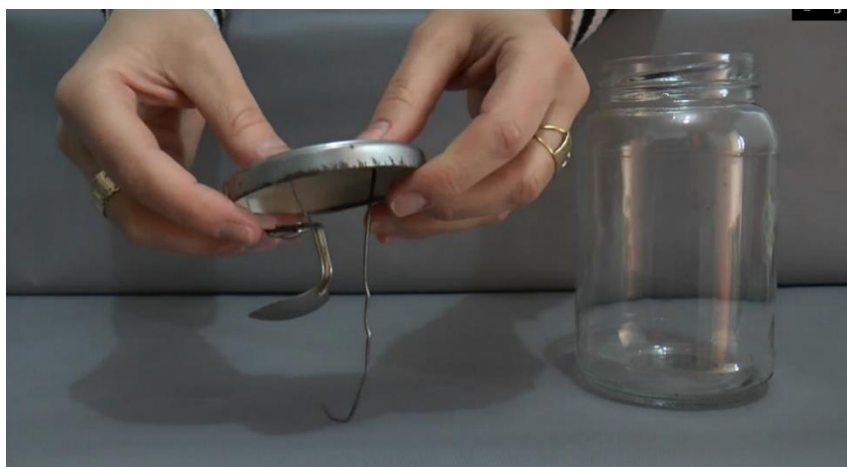


Procedimentos:

Primeiramente deve-se fazer 2 furos na tampa do frasco, utilizando martelo e prego. Na sequência deve-se dobrar levemente as extremidades do arame de forma que a ponta se introduza em um dos orifícios.

A colher pequena deve-se entortar formando um C, com o clip deve-se entrelaçar fixando uma parte da colher e a ponta do mesmo preso ao outro orifício da tampa, conforme observamos na imagem II, este então será fixado com fita isolante.

Imagem II



No arame vamos introduzir uma fita do papel indicador de pH e um pedaço do repolho, poderia ser utilizado uma flor de forte pigmentação para substituir o repolho. Na colher vamos acrescentar o pó de enxofre e queimar na chama da vela, conforme imagem III.

Imagem III



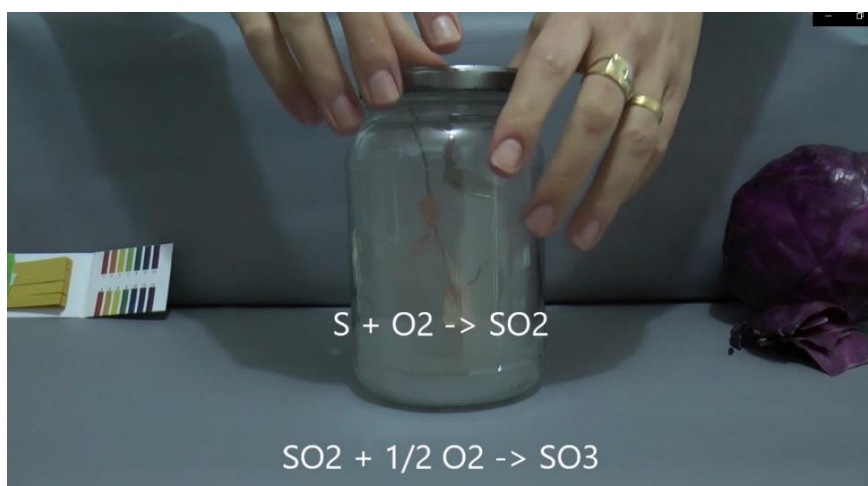
Quando começar a queimar e liberar fumaça (tomar cuidado para não inalar a fumaça) deve-se colocar dentro do frasco fechando-o, conforme imagem IV.

Imagem IV



O enxofre continua queimando, por um certo período e liberando a fumaça dentro do frasco, conforme imagem V. O enxofre está presente na queima de combustíveis fósseis e ao queimar mistura-se com o oxigênio formando dióxido de enxofre, que continua reagindo com o oxigênio formando óxido sulfúrico.

Imagem V



Agora deve-se abrir o frasco para observar as reações desse ácido no repolho e no papel indicador de pH conforme imagem VI, recomenda-se abrir o frasco em local arejado.

As cores na escala do papel são de 1 a 6 são ácido, 7 neutro e de 8 a 14 equivale a alcalino. Nosso resultado ficou entre 3 e 4.

Imagem VI



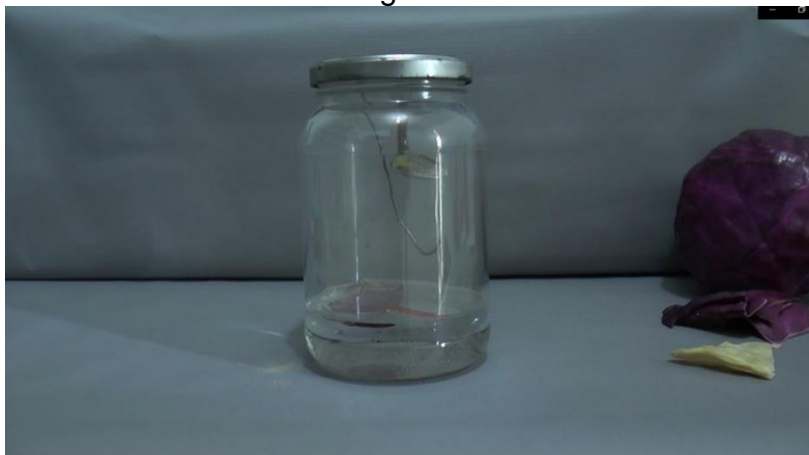
Para então representar a chuva ácida, deve-se acrescentar água dentro do frasco que já está com os gases conforme imagem VII.

Imagem VII



Dentro desta água deve-se acrescentar mais um pedaço do repolho e uma fita do papel indicador de pH e fechar o frasco. Rapidamente já é possível observar a reação na fita e no repolho, conforme imagem VIII.

Imagem VIII



A reação se dá em virtude do óxido sulfúrico que estava presente no frasco e reagindo com a água forma ácido sulfúrico, um ácido extremamente forte que representa a chuva ácida. Na imagem IX observa-se a descoloração do repolho decorrente da ação deste ácido e na imagem X a reação sofrida na fita do papel indicador de pH, tendo como resultado entre 1 e 2 na graduação da fita.

Imagem IX

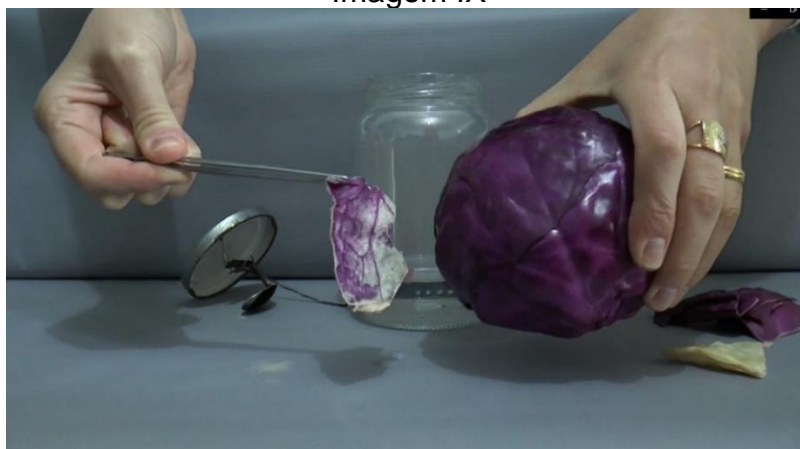
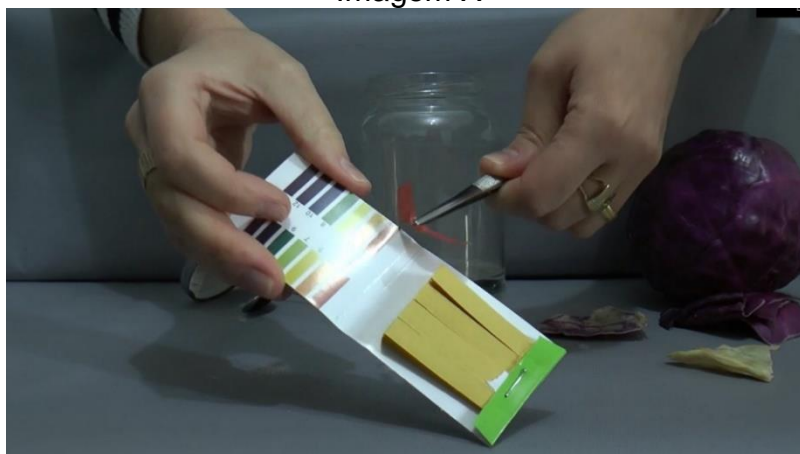


Imagem X



Assista o vídeo completo na página do youtube do planetário da Unipampa: <https://www.youtube.com/watch?v=Wra5C8VK2Q0&t=21s>.

REFERÊNCIAS

DE SOUSA, R. A. **Aula 6 Química Atmosférica (Parte 2)**. Universidade Federal de Juiz de Fora -Instituto de Ciências Exatas Departamento de Química. Disponível em: https://www.ufjf.br/baccan/files/2012/11/Aula-6-Qu%c3%admica-atmosf%c3%a9rica-Parte-2_2S2016.pdf. Acesso em 15 de julho de 2020.

SOUSA, R. **Chuva ácida**. IN UOL GEOGRAFIA – ESPAÇO E MEIO AMBIENTE. Disponível em: <https://brasilescola.uol.com.br/geografia/chuvaacida.htm#:~:text=Chuva%20%C3%A1cida%20%C3%A9%20um%20fen%C3%B4meno%20atmosf%C3%A9rico%20que%20ocorre%20especialmente%20em,como%20o%20di%C3%B3xido%20de%20enxofre>. Acesso em 15 de julho de 2020.