

Aspetos ambientais das reações ácido-base

Essencial

- Interpretar a acidez da chuva normal e a formação de chuvas ácidas, explicando algumas das suas consequências ambientais.
- Pesquisar, numa perspetiva intra e interdisciplinar, formas de minimizar a chuva ácida, a nível pessoal, social e industrial, e comunicar as conclusões.

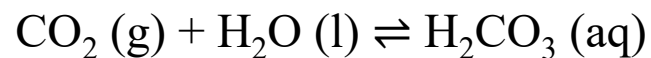
Palavras-chave

- Chuva ácida.
- Poluentes atmosféricos.

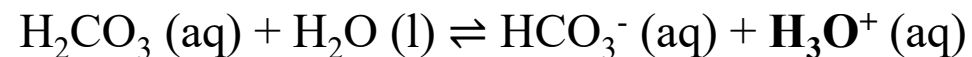


Água da chuva

A chuva “normal” é ácida devido à **dissolução do CO₂ atmosférico**,



e consequente **ionização parcial do ácido carbónico!**



A 25 °C:

A chuva normal tem pH entre 5,6 e 7.

...mas nem toda a chuva tem um pH neste intervalo!

Chuva ácida

...A chuva ácida tem **pH < 5,6**.

Este termo foi criado por Robert A. Smith, em 1872.

Causas da chuva ácida

Poluentes atmosféricos

Óxidos de enxofre, **SO_x** (SO₂ e SO₃, originando os ácidos H₂SO₃ e H₂SO₄)

Óxidos de nitrogénio, **NO_x** (NO e NO₂, originando o ácido HNO₃)

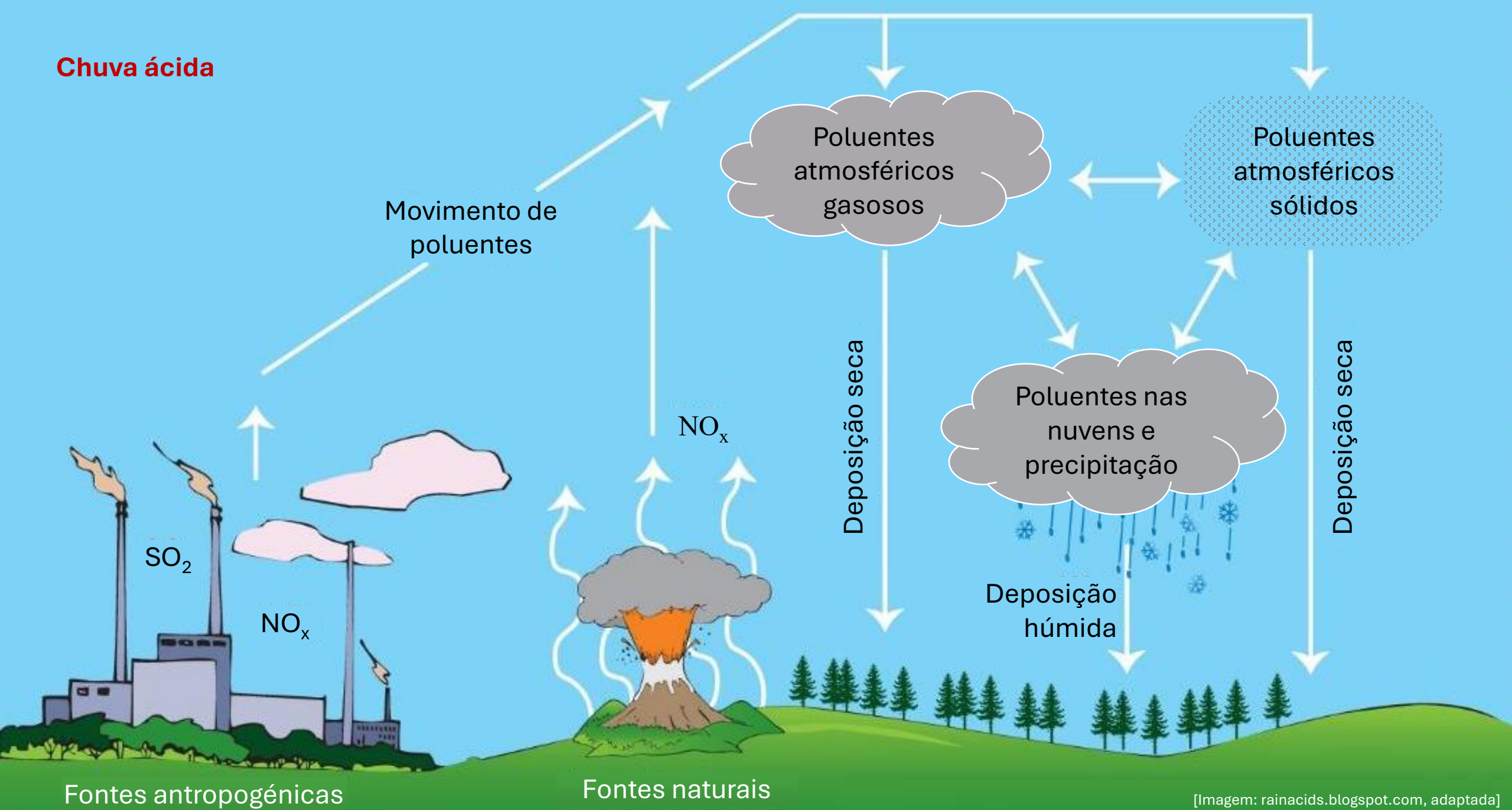
Estes ácidos regressam à Terra, sob:

Deposição húmida: chuva, nevoeiro e neve;

Deposição seca: deposição de matéria particulada.

} A combinação destas duas formas de precipitação é conhecida por **chuva ácida**.

Chuva ácida



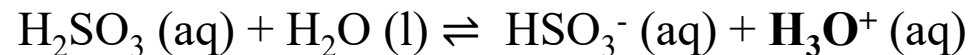
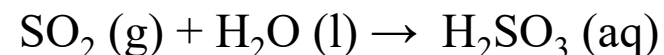
[Imagem: rainacids.blogspot.com, adaptada]

Formação da chuva ácida

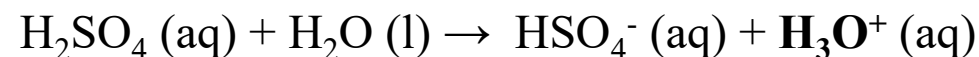
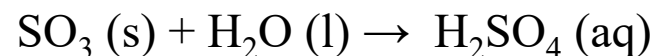
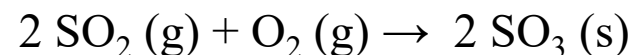
Óxidos de enxofre, SO_x

Resultantes de **atividades naturais** (erupções vulcânicas...) e de **atividades antropogénicas** (processos industriais, veículos ...).

Formação de ácido sulfuroso, H₂SO₃, ou ácido sulfúrico, H₂SO₄, a partir de óxidos de enxofre, SO_x;



ou

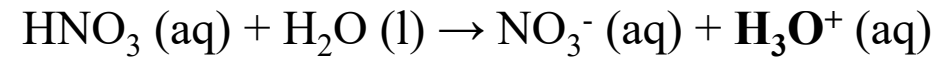
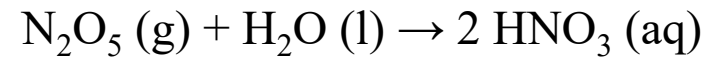
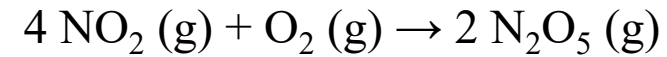


Formação da chuva ácida

Óxidos de nitrogénio, NO_x

Resultantes de **atividades antropogénicas** (veículos automóveis, centrais termoelétricas...).

Formação de ácido nítrico, HNO₃, a partir de óxidos de nitrogénio, NO_x;



Efeitos da chuva ácida

Destruição de florestas;

Fragilização de *habitats*;

Acidificação da água de lagos e de rios;

Alteração/destruição dos ecossistemas;

Aumento da lixiviação de solos alcalinos;

Remoção de íons necessários aos crescimentos das plantas;

Acidificação dos solos;

Reação com mármore, materiais calcários e com alguns metais.



[Imagem: pt.wikipedia.org]

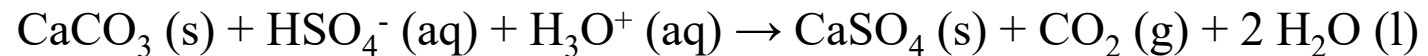
Efeitos da chuva ácida

Efeito sobre os carbonatos

Os ácidos atacam os carbonatos (nos calcários), por reação ácido-base, sendo um dos produtos da reação o dióxido de carbono.



ou



1908

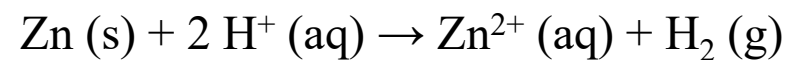
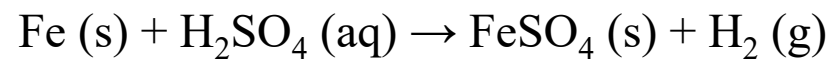
1969

[Imagem: www.estudopratico.com.br]

Efeitos da chuva ácida

Impacto sobre metais

Os ácidos atacam alguns metais, por reação de oxidação-redução, provocando a sua corrosão



[Imagem: www.nps.gov]

Minimização dos efeitos

Redução das emissões de poluentes:

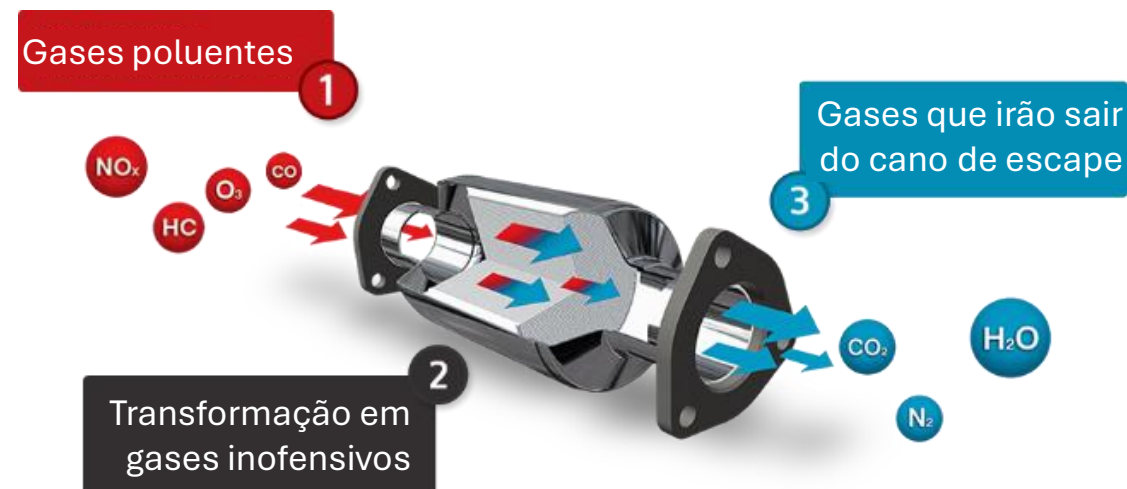
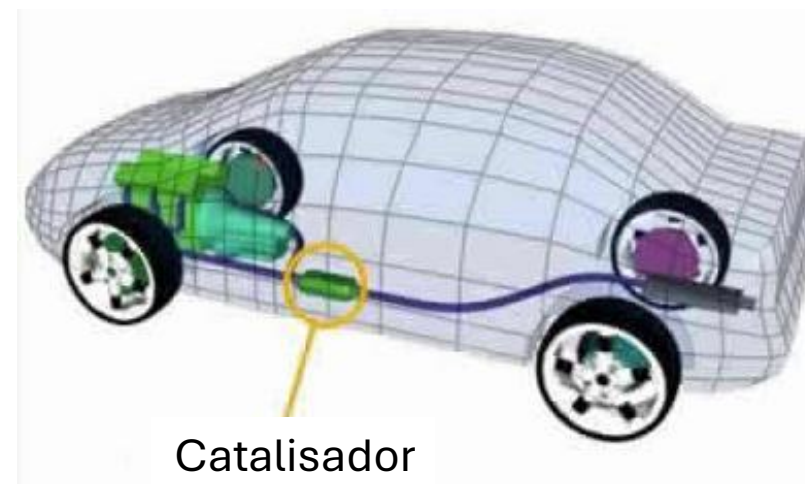
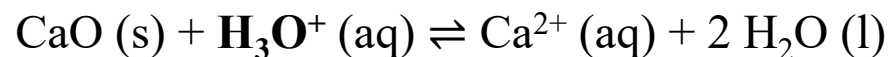
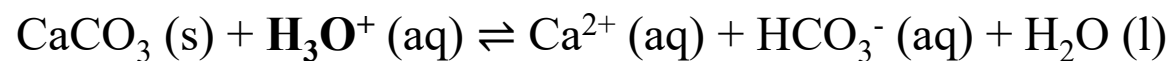
Usar combustíveis com baixo teor de enxofre;

Usar conversores catalíticos;

Medidas a nível pessoal, social e industrial;

Acordos internacionais.

A acidificação dos solos pode ser combatida por adição de carbonato de cálcio e cal:



[Imagem: www.ebah.com.br]

Essencial

- Interpretar a acidez da chuva normal e a formação de chuvas ácidas, explicando algumas das suas consequências ambientais.
 - Pesquisar, numa perspetiva intra e interdisciplinar, formas de minimizar a chuva ácida, a nível pessoal, social e industrial, e comunicar as conclusões.
-

Palavras-chave

- Chuva ácida.
 - Poluentes atmosféricos.
-

Bibliografia

- “Aprendizagens Essenciais – Física e Química A – 11º ano”, Ministério da Educação, 2018.
- D. Reger, S. Goode, E. Mercer, “Química: Princípios e Aplicações”, 2ª edição, Fundação Calouste Gulbenkian, 2010, Lisboa.
- J. Paiva, A. J. Ferreira, M. G. Matos, C. Morais, C. Fiolhais, “Novo 11Q”, Texto Editores, Lisboa, 2016.
- J. Paiva, M. G. Matos, C. Morais, C. Fiolhais, “11 Q – Física e Química A – Química”, Texto Editores, Lisboa, 2022.
- C. C. Silva, C. Cunha, “Química em Reação 11”, Porto Editora, Porto, 2022.