

OS EFEITOS CAUSADOS PELA CHUVA ÁCIDA AOS MONUMENTOS HISTÓRICOS PRESENTES EM ÁREAS URBANAS.

THE EFFECTS CAUSED BY ACID RAIN IN HISTORICAL MONUMENTS GIFTS IN URBAN AREAS.

¹BRAMBILA, A.; ²MURILHA, D.

^{1e2} Departamento de Arquitetura e Urbanismo – Faculdades Integradas de Ourinhos - FIO/FEMM.

RESUMO

Este trabalho aborda o estudo da chuva ácida e seus efeitos a longo prazo, tendo como foco sua ação sobre os monumentos históricos presentes em áreas urbanas. A chuva ácida pode ser reconhecida, em um sentido mais amplo, como um castigo do céu, uma devolução da poluição criada pelo homem, onde seus efeitos constituem importante indicador de degradação de monumentos históricos ao longo dos anos, sendo resultado da produção e emissão desenfreada de gases presentes na atmosfera.

Palavras-chave: Chuva Ácida. Monumentos Históricos. Poluição Ambiental.

ABSTRACT

This work deals with the study of acid rain and its long-term effects, focusing its action on the historical monuments present in urban areas. Acid rain can be recognized in a broader sense, as a punishment from heaven, a return of pollution created by man, where its effects are an important indicator of degradation of historical monuments over the years, a result of production and rampant issue gases present in the atmosphere.

Keywords: Acid Rain. Historical Monuments. Environment Pollution.

INTRODUÇÃO.

A Revolução Industrial gerou vários avanços tecnológicos, resultando em maior agilidade na forma de produzir, mas seus benefícios não foram suficientes para mascarar suas consequências negativas.

A chuva ácida tem ganhado grande destaque quando se fala em malefícios da Revolução industrial, pois por onde passa deixa marcas, seja na saúde, na agricultura, no meio ambiente, na construção civil e em monumentos históricos.

Dentro desse contexto se faz necessário o aprofundamento no estudo para minimizar os efeitos da chuva ácida. O artigo tem como foco principal as suas consequências sobre a construção civil e os monumentos históricos, pois algumas das principais obras analisadas vem sofrendo severas agressões, como a danificação de edificações com alto valor histórico e cultural, que correm o risco de serem destruídas ao longo do tempo caso o problema não seja resolvido.

Um exemplo muito conhecido está presente em Atenas, na Grécia, onde os efeitos dessas agressões que atingiram a Acrópole nos últimos quarenta anos são equivalentes àqueles observados nos dois mil anteriores. Também se destacam

como obras importantes atingidas pela chuva ácida: o Taj Mahal, na Índia; o Coliseu, em Roma; a Catedral de Notre Dame, em Paris.

MATERIAL E MÉTODOS.

Para a realização e elaboração do presente artigo, foram coletadas e estudadas algumas referências bibliográficas e informações em sites específicos que abordam o tema da chuva ácida e os malefícios causados a longo prazo pela mesma aos monumentos históricos presentes em áreas urbanas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO.

Nesses últimos anos, quando o homem começou a perceber e ter consciência de suas consequências, a chuva ácida ganhou espaço e começou a ser citada, mas ela não é algo recente, é quase tão antiga quanto sua “mãe”, a Revolução Industrial. O conceito de chuva ácida foi utilizado pela primeira vez em 1872 pelo climatologista e químico inglês Robert Angus Smith, na obra intitulada *Air and rain: the beginnings of the Chemical Climatology*, ao descrever a precipitação ácida que ocorreu sobre a cidade de Manchester no início da Revolução Industrial.

O estudo de Smith obteve grande repercussão, uma vez que ele procurou estabelecer a relação entre o pH da chuva e a combustão do carvão resultante de determinadas áreas industriais. A chuva ácida, do ponto de vista químico, é aquela em que o Ph se apresenta inferior a 5,65, tendo sua acidez associada a poluição do ar.

A chuva ácida não causa sintomas e efeitos diretamente perceptíveis ao homem, ela é silenciosa e muitas vezes passa quase que despercebida, talvez por esse motivo é que ainda se fala pouco sobre esse problema.

Os estragos resultantes estão espalhados por todo mundo. Na Grécia, as pedras que restaram do Partenon, em Atenas, estão sendo dissolvidas aos poucos, assim como a arquitetura gótica na catedral de Colonia, na Alemanha. Na Índia, os edifícios de Bombaim e o Taj Mahal, um dos maiores e mais importantes monumentos Hindu, estão sendo danificados.

O Cristo Redentor, um dos mais reconhecidos pontos turísticos do Rio de Janeiro, instalado no morro do corcovado foi castigado ao longo dos anos por vários fatores, como vento e umidade, mas nada se compara aos estragos causados pela chuva ácida.

Nas cidades, a corrosão dos monumentos, edifícios e veículos ocorre com o dobro da velocidade do campo. Na região de Katowice, no sul da Polônia, por exemplo, os trens não podem correr mais de 40 quilômetros por hora devido à corrosão dos trilhos. Um estudo mostrou que as esculturas e ruínas maias no sul do México estão sendo destruídas pela chuva ácida.

Afirmou-se que a chuva ácida era a culpada pela corrosão das esculturas dos doze profetas, de Aleijadinho, na cidade mineira de Congonhas do Campo, mas tudo não passava de um ataque de fungos.

Figura 01. Estátua da Catedral de Notre-Dame corroída pelo tempo e pela chuva ácida.



Fonte: Suapesquisa.com

Figura 02. Acrópole em Atenas.



Fonte: Suapesquisa.com

Figura 03. Coliseu em Roma.



Fonte: Suapesquisa.com

Figura 04. Catedral de Colônia, na Alemanha.

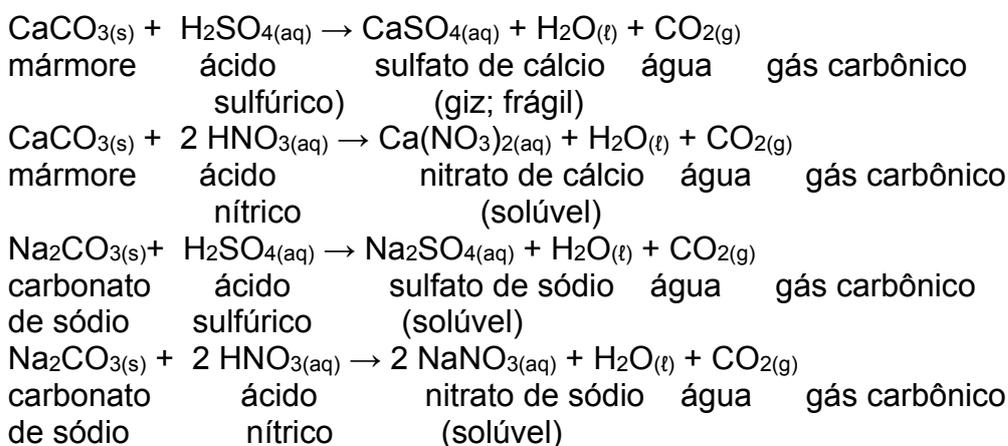


Fonte: Suapesquisa.com

O ácido sulfúrico presente na chuva ácida reage com o mármore, que é o carbonato de cálcio em sua forma cristalina ($\text{CaCO}_3(\text{s})$), e de pedra-sabão, que em sua constituição apresenta o carbonato de sódio ($\text{Na}_2\text{CO}_3(\text{s})$).

Tanto os sais carbonato de cálcio quanto o carbonato de sódio reagem com os principais ácidos da chuva que são o ácido sulfúrico e o ácido nítrico. Os sais que são sulfatos e nitratos são solúveis em água (FOGAÇA, 2010).

Todos os sais formados são solúveis em água, por isso a chuva ácida literalmente dissolve os monumentos históricos, conforme esquema químico abaixo:



Para minimizar os seus efeitos, seria necessário maior incentivo à utilização de transportes coletivos, como forma de diminuir o fluxo dos veículos, que por sua vez liberam gases que contribuem na formação das chuvas ácidas; incentivar a descentralização industrial; Subsidiar a utilização de combustíveis limpos (gás natural, energia elétrica de origem hidráulica, energia solar e energia eólica); purificação do carvão mineral, antes de seu uso.

CONCLUSÃO

Pode-se concluir que a chuva ácida é resultante das ações do homem perante ao meio ambiente e que, mesmo sendo pouco citada, tem grande impacto em diversas áreas e notável participação de degradação de monumentos históricos.

O contexto onde o planeta está inserido atualmente dificulta sua extinção, mas não impossibilita a minimização de seus efeitos, basta que o homem busque por ações sustentáveis e tenha consciência de suas ações interferem no equilíbrio o mundo em que vivemos.

REFERÊNCIAS

BRIGHT, M.. **O Efeito estufa**. Coleção S.O.S. Planeta Terra, São Paulo: Editora Melhoramentos, 1999.

JESUS, E. F. R.. **A Importância do Estudo das Chuvas Ácidas no Conceito da Abordagem Climatológica**. Disponível em: <http://www2.uefs.br/sitientibus/pdf/14/a_importancia_do_estudo_das_chuvas_acidas.pdf, acesso em 08 de Agosto de 2016.

MENDONÇA, L. S.. **Chuva Ácida**. Adaptado de: RAMALHO, M. D.. No Mundo em transformação – Química - 8º ANO. (3ª edição). pp. 170-173. Lisboa: Texto Editora, 1998.

MUNDO EDUCAÇÃO. Por que chuva Ácida corrói os monumentos históricos Disponível em: <http://www.mundoeducacao.bol.uol.com.br/quimica/por-que-chuva-acida-corroi-os-monumentos-historicos.htm>, acesso em 15 de Agosto de 2016.

UENF. Disponível em:<http://www.uenf.br/uenf/centros/cct/gambiental/ar_chuva_cida.html>, acesso em 20 de Agosto de 2016.