

**AGRONOMIA
ECOLOGIA**

**CHUVA ÁCIDA: IMPACTOS E RESILIÊNCIA EM
AGROECOSSISTEMAS**

Agnus Luz
José Antônio
Eloise Cristiny
Felipe
Joel Victor
Ana Júlia
Ana Luíza

Professor: Jorge Luís
Jataí - GO
2026

RESUMO

A chuva ácida é um fenômeno ambiental decorrente principalmente da emissão de dióxido de enxofre (SO_2) e óxidos de nitrogênio (NO_x) por atividades industriais, geração de energia e transporte. Após reações químicas na atmosfera, esses compostos originam ácidos que retornam à superfície por meio da precipitação. O presente relatório apresenta os mecanismos de formação da chuva ácida, seus impactos sobre os ecossistemas e agroecossistemas, os riscos para a saúde humana, além de métodos de biomonitoramento e estratégias de mitigação.

1. INTRODUÇÃO

A poluição atmosférica é um dos principais desafios ambientais da atualidade. Entre seus diversos efeitos, destaca-se a chuva ácida, capaz de provocar alterações significativas em solos, corpos d'água, vegetação e sistemas produtivos agrícolas. Embora o problema esteja associado principalmente às regiões industrializadas, os poluentes podem ser transportados por longas distâncias antes de serem depositados no ambiente.

2. FORMAÇÃO DA CHUVA ÁCIDA

A chuva ácida tem origem na emissão de dióxido de enxofre (SO_2) e óxidos de nitrogênio (NO_x). Na atmosfera, esses compostos sofrem processos de oxidação e reagem com a água presente nas nuvens, formando ácido sulfúrico (H_2SO_4) e ácido nítrico (HNO_3). Esses ácidos retornam à superfície por meio da chuva, neblina ou deposição seca, causando a acidificação do ambiente.

3. IMPACTOS AMBIENTAIS

A deposição ácida provoca a redução do pH do solo e da água, afetando organismos vivos e processos ecológicos. Nos solos, ocorre a lixiviação de nutrientes essenciais, como cálcio, magnésio e potássio. Além disso, aumenta a disponibilidade de alumínio tóxico, prejudicando o desenvolvimento das raízes das plantas. Em ambientes aquáticos, a acidificação pode comprometer a sobrevivência de peixes, anfíbios e outros organismos.

4. IMPACTOS NOS AGROECOSSISTEMAS

Nos agroecossistemas, a chuva ácida pode reduzir a fertilidade do solo, afetar a absorção de nutrientes pelas plantas e comprometer a produtividade agrícola. Culturas sensíveis podem apresentar redução no crescimento, danos foliares e maior suscetibilidade a doenças. O fenômeno também contribui para a degradação ambiental de áreas agrícolas próximas a centros urbanos e industriais.

5. IMPACTOS NA SAÚDE HUMANA

Embora a chuva ácida não cause danos diretos à pele humana, os poluentes que a originam estão associados a diversos problemas respiratórios. A exposição prolongada a elevadas concentrações de óxidos de nitrogênio e compostos sulfurados pode agravar quadros de asma, bronquite e outras doenças respiratórias.

6. BIOMONITORAMENTO

O biomonitoramento é uma importante ferramenta para avaliar os efeitos da poluição atmosférica. Espécies vegetais sensíveis podem ser utilizadas para indicar a presença de determinados poluentes. Plantas como *Nicotiana tabacum* e *Lolium multiflorum* são frequentemente empregadas em programas de monitoramento da qualidade do ar.

7. ESTUDO DE CASO: CUBATÃO

O município de Cubatão, em São Paulo, tornou-se um dos casos mais emblemáticos de poluição atmosférica no Brasil. Durante décadas, a intensa atividade industrial associada às características geográficas da região favoreceu o acúmulo de poluentes. Como consequência, foram observados danos à vegetação da Serra do Mar e impactos significativos sobre a Mata Atlântica.

8. ESTRATÉGIAS DE MITIGAÇÃO

A redução dos impactos da chuva ácida depende do controle das emissões atmosféricas. Entre as principais medidas estão a utilização de combustíveis mais limpos, a instalação de sistemas de controle de poluentes em indústrias, a adoção de tecnologias menos poluentes e a ampliação das redes de monitoramento ambiental. Em áreas agrícolas, a calagem é uma prática utilizada para corrigir a acidez do solo.

9. CONCLUSÃO

A chuva ácida representa um importante problema ambiental devido aos seus efeitos sobre a qualidade do solo, da água, dos ecossistemas naturais e dos sistemas agrícolas. O estudo desse fenômeno demonstra a necessidade de políticas ambientais eficazes, controle das emissões atmosféricas e adoção de práticas sustentáveis capazes de minimizar seus impactos. O biomonitoramento e o manejo adequado dos agroecossistemas são ferramentas fundamentais para a preservação ambiental e para a manutenção da produtividade agrícola.

REFERÊNCIAS

DOMINGOS, M.; KLUMPP, A.; KLUMPP, G. Air pollution impact on the Atlantic Forest in Cubatão.

KLUMPP, A. et al. Biomonitoring of urban and regional air quality.

MONJARDINO, J. et al. Air quality monitoring – establishing criteria for stations classification.

SKOULOUDIS, A.N. European legislation on air quality and health.

VAUTZ, W. et al. Deposition of trace substances via cloud droplets in the Atlantic Rain Forest.