

DOCUMENTOS N° 2

ISSN 1414-8153

Dezembro, 1997

Considerações Gerais sobre a Toxicidade do Alumínio nas Plantas

Pedro Luiz Oliveira de Almeida Machado



*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Centro Nacional de Pesquisa de Solos
Ministério da Agricultura e do Abastecimento*

Embrapa Solos. Documentos n° 2

Projeto gráfico e tratamento editorial

Cecília Maria Pinto MacDowell

Sueli Limp Gonçalves

Revisão final

Paulo Augusto da Eira

Tiragem: 300 exemplares

Embrapa Solos

Rua Jardim Botânico, 1.024

22460-000 Rio de Janeiro, RJ

Tel: (021) 274-4999

Fax: (021) 274-5291

Telex: (021) 23824

E-mail: cnpsolos@cnps.embrapa.br

Site: <http://www.cnps.embrapa.br>

Catálogo-na-publicação (CIP)

Centro Nacional de Pesquisa de Solos da Embrapa

Machado, Pedro Luiz Oliveira de Almeida.

Considerações gerais sobre a toxicidade do alumínio nas plantas /
Pedro Luiz Oliveira de Almeida Machado – Rio de Janeiro : EMBRAPA-
CNPS, 1997.

22p. (EMBRAPA-CNPS. Documentos ; 2).

ISSN 1414-8153

1. Alumínio no solo. 2. Planta-Toxicidade. I. Título. II. Série.

CDD (21.ed.) 631.422

© Embrapa - 1997

SUMÁRIO

1	CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS DO ALUMÍNIO •	1
2	CONDIÇÕES PARA A OCORRÊNCIA DE TOXICIDADE DE ALUMÍNIO EM PLANTAS •	4
3	MECANISMOS DA TOXICIDADE DE ALUMÍNIO EM PLANTAS •	5
3.1	Alterações na membrana das células da raiz •	8
3.2	Inibição da síntese de DNA e da divisão celular •	8
3.3	Inibição do alongamento celular •	10
3.4	Alterações na absorção de nutrientes e no balanço nutricional •	11
3.5	Efeito sobre a simbiose rizóbio/leguminosa •	13
4	EFEITOS BENÉFICOS DO ALUMÍNIO PARA AS PLANTAS •	14
5	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS •	15

1 CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS DO ALUMÍNIO

O alumínio (Al) é considerado como o terceiro elemento químico mais freqüente na crosta terrestre, onde compreende aproximadamente 7,1% (Lindsay, 1979). Os minerais de argila primários e secundários são, em grande parte, estruturalmente formados por Al_2O_3 , juntamente com SiO_2 .

Devido à sua baixa solubilidade, os teores de alumínio no lençol freático atingem geralmente alguns centésimos ou décimos de mg/l (Matthess, 1983). Entretanto, com o processo de acidificação dos solos, onde o pH (em H_2O) atinge valores inferiores a 5,0, há um aumento na dissolução de óxidos ou hidróxidos de Al (Scheffer & Schachtschabel, 1989). A crescente dissolução dos componentes contendo Al demanda uma atenção especial para o comportamento químico do $\text{Al}(\text{H}_2\text{O})_6^{3+}$, ou simplesmente Al^{3+} . Tal estudo é, de certa forma, complicado e, por ser um cátion com configuração de gás nobre e alta densidade de carga positiva, o Al^{3+} em soluções aquosas exige flúor e oxigênio como átomos ligantes. Uma reação deste tipo com ligantes é entendida como substituta das moléculas de água do complexo aquoso (Dietze, 1985). A dificuldade reside no fato de que, juntamente com o equilíbrio de hidrólise, que proporciona a formação de cátions hidróxidos na fase solúvel (Nair, 1978), outros equilíbrios devem ser levados em consideração, dependendo do tipo do contra-íon. Isto é o que normalmente ocorre na solução do solo, pois, no sentido químico clássico, não se trata de um sistema simples com um ou dois tipos de íons, mas sim, de um sistema multivariado, no qual a apresentação dos possíveis equilíbrios entre os componentes iônicos e a constituição da solução do solo daí resultante pode ser bastante confusa (Dietze, 1985). Fluoreto, fosfato e sulfato são considerados importantes ânions inorgânicos que, dependendo de suas concentrações e dos valores de