

CLÁUDIO ROBERTO MEIRA DE OLIVEIRA

**AVALIAÇÃO DOS EFEITOS CAUSADOS PELA DEPOSIÇÃO ÁCIDA E
DE FERRO PARTICULADO SOBRE PROCESSOS FISIOLÓGICOS E
REPRODUTIVOS EM ESPÉCIES DE RESTINGA**

Tese apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Botânica, para obtenção do título de *Doctor Scientiae*.

**VIÇOSA
MINAS GERAIS- BRASIL
2009**

RESUMO

OLIVEIRA, Cláudio Roberto Meira de, D.Sc., Universidade Federal de Viçosa, abril de 2009. **Avaliação dos efeitos causados pela deposição ácida e de ferro particulado sobre processos fisiológicos e reprodutivos em espécies de restinga.** Orientador: Marco Antônio Oliva Cano. Coorientadoras: Aristéa Alves Azevedo e Milene Faria Vieira.

O bioma Mata Atlântica apresenta diferentes formações vegetacionais. Entre elas encontra-se a Restinga que, além de pouco estudada encontra-se exposta aos efeitos da deposição ácida e de material sólido particulado de ferro (*MSPFe*) emitidos pela atividade das indústrias mineradoras de ferro localizadas em suas adjacências, principalmente no litoral do Espírito Santo. O presente estudo foi realizado em área de Restinga (exposta e não exposta aos possíveis efeitos das emissões industriais) e em ambiente semi-controlado sendo avaliados parâmetros fisiológicos e ecológicos. Na área de Restinga foram estudadas seis espécies: *Lantana tiliaefolia*, *Cordia curassavica*, *Byrsonima sericea*, *Psidium guajava*, *Anacardium occidentale* e *Schinus terebinthifolius*. O monitoramento em área de Restinga revelou que as espécies localizadas na área exposta apresentaram um maior conteúdo de ferro nos tecidos foliares, o que pode colaborar para o desenvolvimento de toxidez e resultar no aparecimento de lesões. Os resultados do monitoramento fenológico indicaram que a produção de flores e frutos foi reduzida pela exposição à deposição ácida e de *MSPFe*, especialmente em *A. occidentale* e *P. guajava*. Em experimentos de germinação e emergência de plântulas observou-se que o *MSPFe* limitou a emergência das plântulas à medida que a quantidade depositada no solo ia aumentando. A associação do *MSPFe* com à acidez também causou reduções na emergência das plântulas possivelmente pelos efeitos químicos e físicos dos seus componentes. A deposição simulada de *MSPFe* sobre as folhas e solo de *L. tiliaefolia*, *C. curassavica* e *S. terebinthifolius* promoveu o aparecimento de lesões foliares, redução no teor de pigmentos, afetou negativamente a fenologia reprodutiva dessas espécies e promoveu queda na taxa fotossintética e, aumento no conteúdo de ferro no tecido foliar. Com as mesmas espécies foi realizado um experimento com solução nutritiva de Hoagland & Arnon a meia força iônica e pH 5. Os

resultados demonstraram que as espécies apresentaram diferentes graus de sensibilidade aos efeitos tóxicos do Fe-EDTA sendo que da menos tolerante para a mais tolerante temos: *S. terebinthifolius* > *C. curassavica* > *L. tiliaefolia*. Em ordem inversa, observou-se em *L. tiliaefolia* um significativo acúmulo de ferro em seus tecidos ao passo que *S. terebinthifolius* o acúmulo foi até duas vezes menor, apesar de apresentar as maiores quedas na taxa fotossintética. De maneira geral, a produção de flores e frutos foi reduzida nas plantas expostas ao Fe-EDTA. Os resultados obtidos permitem concluir que as emissões provenientes das atividades da indústria mineradora de ferro podem afetar a vegetação da restinga em seus diferentes níveis em longo prazo, provocar um declínio na quantidade e diversidade das espécies mais sensíveis.

ABSTRACT

OLIVEIRA, Cláudio Roberto Meira de, D.Sc., Universidade Federal de Viçosa, april, 2009. **Evaluation of effects of acid deposition and iron particulate matter on physiological and reproductive process of restinga species.** Adviser: Marco Antônio Oliva Cano. Co-Advisers: Aristéa Alves Azevedo and Milene Faria Vieira.

The Mata Atlântica bioma includes different ecosystems. Between them the Restinga ecosystem is the less studied. It is continuously exposed to the effects of the acid deposition and iron solid particulate matter (SPM_{Fe}) released by the activity of iron ore mining industries in the coast of the Espírito Santo state in Brazil. The present study was carried out in Restinga area (exposed and not exposed to the industrial emissions) and in semi-controlled environment. Physiological and ecological parameters were evaluated. In the Restinga area six plant species were studied: *Lantana tiliaefolia*, *Cordia curassavica*, silky *Byrsonima*, *Psidium guajava*, *Anacardium occidentale* and *Schinus terebinthifolius*. The species monitored in the polluted area showed higher iron content into the leaves. This high iron concentration promoted the development of toxicity and thus the appearance of injuries. The flowers formation and fruits production was reduced in the area exposed to the SPM_{Fe} and acid deposition. The most sensitive species was *A. occidentale* and *P. guajava*. The germination and emergence of plantlets was limited by the SPM_{Fe} deposition principally with the increasing of SPM_{Fe} deposited. The association of SPM_{Fe} with the acidity also caused reductions in the emergence of the plantlets possibly due the chemical and physical effects of its components. The simulated deposition of SPM_{Fe} on the soil and on the leaves of *L. tiliaefolia*, *C. curassavica* and *S. terebinthifolius* caused the appearance of injuries, reduction in the content of pigments, and change negatively the reproductive phenology of these species. Moreover, was reported reduction in photosynthesis and increased iron content in the leaves. An experiment was performed with the same plant species growing in Hoagland & Arnon nutrient solution with half ionic strength and pH 5. The results showed that the species presented different degrees of sensibility to the toxic effects of Fe-EDTA. The tolerance level decrease in the following order: *S. terebinthifolius* > *C. curassavica* > *L. tiliaefolia*. In reverse order, was

observed a significant iron accumulation in the roots and leaves of *L. tiliaefolia* twice bigger than the values found in *S. terebinthifolius*, in spite of the reductions in photosynthetic rate in these species. In general, the flowers and fruits production was reduced in plants exposed to the Fe-EDTA treatment. The results showed that the emissions released from iron mining activities can affect the Restinga vegetation in different levels. In long term it can cause a decline in quantity and diversity of the most sensitive species.