

DISTÚRBIOS NUTRICIONAIS EM *Eucalyptus citriodora*

EM MEMÓRIA DO PROF. DR. DOMINGOS PELEGRINO

H. P. Haag*
J. W. Simões**
G. D. de Oliveira*
J. R. Sarruge*
F. Poggiani**

O.D.C. 176.1 *Eucalyptus citriodora* : 181.32

SUMMARY

Due the appearance of an unusual symptom in *E. citriodora*, located on a regossol (entisols) at município of Santa Maria da Serra, State of São Paulo, Brasil, leaves were collected and analyzed for N, P, K, Ca, Mg, S, B, Cu, Fe, Mn and Zn.

After a comparative study, the authors concluded for a general desnutrition specially in S, Ca and P.

1 - INTRODUÇÃO

A quase totalidade dos povoamentos de *Eucalyptus* spp no Brasil acha-se implantada em "áreas de cerrado", que apresentam baixa fertilidade natural. Estas áreas são exploradas pelas vantagens econômicas, sendo planas e apresentando boas propriedades físicas de solo. Apresentam, contudo, como desvantagem a sua pobreza em nutrientes.

O uso de fertilizantes em empreendimentos florestais é restrito, fazendo-o somente as firmas madeireiras e as empresas de reflorestamento e nem sempre com a devida eficiência. Como consequência têm aparecido sintomas de desnutrição em plantações de eucaliptos, especialmente em *E. saligna*, *E. grandis* e em *E. citriodora*.

Em condições de campo foram identificados no Estado de São Paulo sintomas de carência de N, P, K por HAAG et alii (1976). Carência de B foi identificada e descrita por TOKESHI et alii (1976) igualmente no Estado de São Paulo.

Recentemente, surgiu, um sintoma em povoamento de eucaliptos que se caracteriza por um secamento envolvendo folhas mais novas da copa da árvore e que progride tomando conta da maioria das folhas. As folhas secas permanecem retidas aos galhos, dando um aspecto peculiar à árvore. O secamento das folhas é acompanhado às vezes pelo fendilhamento da casca e exsudação de uma substância gomosa. Entre as espécies mais comuns de eucaliptos a *citriodora* parece ser a mais susceptível a estas anomalias.

O presente trabalho tem por objetivo de através da análise química das folhas, determinar as causas desta anomalia.

* Departamento de Química - E.S.A. "Luiz de Queiroz", USP - Piracicaba

** Departamento de Silvicultura - E.S.A. "Luiz de Queiroz", USP - Piracicaba

2 - MATERIAL E MÉTODOS

Foram coletadas folhas, apresentando sintomas acentuados, folhas com sintomas leves e folhas sem sintomas, provenientes de um povoamento de **Eucalyptus citriodora** de aproximadamente quatro anos de idade, localizado em um regossol, situado no município de Santa Maria da Serra, no Estado de São Paulo.

As folhas foram tratadas e analisadas para N, P, K, Ca, Mg, S, B, Cu, Fe, Mn e Zn de acordo com as recomendações de SARRUGE & HAAG (1974).

As amostras de solo foram analisadas de acordo com CATANI & JACINTHO (1974). Teores de Cu, Fe, Mn e Zn disponível no solo foram determinados por espectrofotometria de absorção atômica, empregando-se a solução de MELICH (1953) como extratora. O teor de B disponível no solo foi determinado segundo DIBLE et alii (1954).

3 - RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 - Área

O povoamento situa-se no Município de Santa Maria da Serra, SP, apresentando um clima de características de tropicalidade, com um período seco correspondente aos meses mais frios de abril a setembro e um período chuvoso nos meses de outubro a março, mais quentes.

A temperatura do ar oscila entre 22 a 24°C nos meses mais quentes e de 21 a 23°C nos mais frios.

A precipitação pluviométrica média anual oscila em torno de 1.200 a 1.300 mm.

O revestimento florístico da área é constituído por duas comunidades vegetais - floresta tropical úmida e cerrado.

Ocorrem variantes para as condições de relevo e drenagem.

O solo pertence ao grande grupo Regossol e as características químicas acham-se assinaladas na Tabela 1.

Trata-se de um solo de baixa fertilidade química, apresentando urna acidez elevada. Teores baixos em P, K, Ca e Mg e teores em H e Al trocáveis elevados contribuindo com cerca de 76% para a saturação do complexo coloidal. A capacidade de troca catiônica (CTC) é baixa, com valor máximo de 6,74 e.mg/100 g de solo.

TABELA 1 - Características químicas do solo

Profundidade	PH H ₂ O (1:1)	e. mg/100 g de solo			P ppm	C %
		Ca**	Mg**	Al**		
20	4,7	0,12	0,24	1,39	6,20	0,90
40	4,9	0,12	0,24	1,44	6,20	0,78

ppm						
		B	Cu	Fe	Mn	Zn
20		0,40	0,7	130	4,0	5,8
40		0,40	0,6	134	4,0	5,8

Os teores de C % são em torno de 0,84, considerados médios, talvez devido a queda das folhas das árvores, o que vem de encontro com os teores elevados de B solúvel. BRASIL SOBRINHO (1961), procedendo ao levantamento do teor de B em alguns solos do Estado de São Paulo, encontrou valores muito baixos, em B solúvel (traços -0,08 ppm), classificando este grande grupo de solo com deficiente neste micronutriente. A interpretação dos resultados analíticos para os demais micronutrientes torna-se difícil por falta de padrões comparativos.

3.2 - Sintomatologia

Os sintomas iniciam-se nas folhas jovens não necessariamente nas mais novas. As folhas perdem lentamente a coloração verde a partir da base para o ápice e da nervura central para os bordos. À medida que as folhas secam, enrolam-se, terminando por secarem completamente sem, contudo desprenderem-se dos ramos.

O conjunto desses sintomas dá um aspecto peculiar às árvores, é como se estivessem submetidas a uma prolongada falta de água.

Com o progredir dos sintomas, ocorre a morte, dos ramos mais jovens a partir do ápice e em alguns casos este secamento é acompanhado de intensa exsudação de uma substância de coloração preta e gomosa. Em consequência da morte dos ramos, gemas laterais se desenvolvem. Em casos severos ocorre a morte da árvore. O fenômeno apresenta certa semelhança com a descrição feita por TOKESHI et alii (1974) relatando a carência de B. A deficiência de B ocorre com maior intensidade no período seco do ano, ao passo que a anomalia descrita ocorre durante o ano todo, independentemente do período seco.

Aventou-se a possibilidade da ocorrência do cancro **Diaporthe cubensis** Brunner. Levantamento de campo na área procedido por KRUGNER (1977) * anulou a hipótese.

HODGES et alii (1976) apresentaram uma escala para a relativa susceptibilidade das espécies de eucaliptos plantados no Brasil, sendo o **E. citriodora** considerado moderadamente resistente ao cancro.

3.3 - Efeito dos nutrientes

A concentração porcentual dos macronutrientes, na matéria seca, nas folhas, acha-se exposta na Tabela 2. A mesma Tabela assinala a concentração relativa dos nutrientes tomando-se como 100% a concentração dos elementos encontrados nas "folhas sadias novas" de um povoamento da mesma espécie, situado no Município de Piracicaba, SP.

Tal procedimento tornou-se necessário, visto que na literatura não foi encontrado dado analítico desta espécie que pudesse servir de referência.

Observa-se, que a concentração de N é baixa nas folhas que apresentam sintomas acentuados. Os dados estão em acordo com os obtidos por MELLO et alii (1961), cultivando **E. alba** em solução carente neste macronutriente (0,84%), BEAUCORPS (1959), obteve, analisando N em folhas de **E. camaldulensis**, teores em torno de 2% em folhas normais. Em folhas secas o teor caiu para 0,6% na matéria seca. MELLO et alii (1961), encontraram em **E. alba** e **E. grandis** com dois anos de idade, valores de 2,07% e 2,22% nas folhas, respectivamente. Recentemente HAAG et alii (1976), encontraram os seguintes valores de N nas folhas de eucaliptos cultivados em solos sob vegetação de

* Informação particular. Departamento de Fitopatologia, ESALQ, USP. Piracicaba, SP.

cerrado: **E. grandis** (1,97% - 2,26%), **E. microcorys** (1,21% - 1,70%), **E. resinifera** (1,28% - 1,04%), **E. robusta** (1,40% - 1,62%), **E. saligna** (1,62% - 1,91%) todos considerados como baixos. Concentração baixa de P no solo (6,20 ppm), ausência de adubação e a coleta sistemática das folhas do povoamento com a finalidade de extração de óleos essenciais leva a uma concentração muito baixa de P, conforme os dados expostos na Tabela 2.

TABELA 2 - Concentração porcentual na matéria seca e concentração relativa de nutrientes - Folhas sadias - novas = 100%. Média de duas repetições.

Folhas	N%		P%		K%		Ca%		Mg%		S%	
Sem sintomas	1,38	76	0,07	77	1,38	62	0,17	34	0,18	100	0,06	26
Sintomas leves	1,33	73	0,06	66	0,81	36	0,14	28	0,17	95	0,08	34
Sintomas acentuados	0,80	44	0,03	33	0,79	36	0,11	22	0,12	66	0,07	30
Folhas sadias - novas	1,81	100	0,09	100	2,19	100	0,50	100	0,18	100	0,23	100
Folhas sadias - maduras	1,54	-	0,12	-	2,09	-	0,80	-	0,15	-	0,21	-

Os valores de K estão ligeiramente superiores aos apontados por MELLO et alii (1961) em **E. alba**, cultivado em solução nutritiva carente deste elemento (0,55% - 0,70%). As concentrações de K nas folhas de **E. citriodora** coleta dos no município de Piracicaba, são bem superiores e indicam uma nutrição adequada.

Sintomas de carência em K foram observados em condições de campo por HAAG et alii (1976) nas cinco espécies já mencionadas vegetando em um solo latossol vermelho-amarelo, barro arenoso da região de Areia Branca, SP.

Chama atenção a baixa concentração de Ca especialmente nas folhas "sintomas acentuados". Ocorre uma redução na concentração da ordem de 78% em confronto com o teor de Ca nas folhas sadias da mesma espécie.

MELLO et alii (1961) obtiveram, através do cultivo de **E. alba** em solução nutritiva concentrações oscilando em torno de 0,16% a 0,33%.

Ainda, MELLO et alii (1961), apontam para condições de campo em **E. alba** e **E. grandis** concentração de Ca em torno de 1,15%.

O secamento das folhas mais novas já descrito no presente trabalho indica certamente uma carência de Ca. O aparecimento destes sintomas durante todo o ano, independentemente da época vem colaborar com esta afirmativa.

As concentrações de Mg apesar de baixas, as folhas não exibem sintomas de carência; sendo equivalentes às encontradas na mesma espécie no município de Piracicaba.

Digno de nota, é a baixa concentração de S nas folhas, inferior às obtidas em solução nutritiva por MELLO et alii (1961), em **E. alba**. As concentrações encontradas por estes autores enquadram-se na faixa de 0,09% a 0,16% de S na matéria seca.

Os valores detectados em **E. citriodora** no Município de Piracicaba são idênticos aos encontrados por HAAG et alii (1976) nas cinco espécies de **Eucalyptus** já mencionadas.

Pelos resultados analíticos e pela sintomatologia apresentada pode-se aferir que se trata de uma acentuada carência de S, aliada à carência de Ca, mencionada anteriormente.

A concentração dos micronutrientes nas folhas na matéria seca em ppm acha-se na Tabela 3. Com exceção da concentração de B, as demais diferem em pouco com as encontradas em **E. citriodora** no município de Piracicaba.

HAAG et alii (1976), assinalam concentrações dos micronutrientes em **E. grandis**, **E. microcorys**, **E. resinifera**, **E. robusta**, **E. saligna**, localizados em latossolo na região de Mogi Guaçu e areia Branca, SP.

TABELA 3 - Concentração dos micronutrientes em ppm na matéria seca. Média de duas repetições

Folhas	B ppm	Cu ppm	Fe ppm	Mn ppm	Zn ppm
Sem sintomas	18	7	127	390	18
Sintomas leves	18	6	100	381	19
Sintomas acentuados	20	7	97	331	20
Folhas sadias - novas	31	8	134	476	44
Folhas sadias - maduras	41	8	185	645	59

Dada a presença de certo número de plantas de cedro (**Cedrela fissilis**, Vell) no povoamento, aproveitou-se para analisar folhas novas e maduras. Os dados analíticos acham-se na Tabela 4.

Observam-se valores mais elevados em N, Mg e inferiores em B, Mn e Zn quando confrontados com os encontrados em **Eucalyptus citriodora** do município de Piracicaba.

Chama atenção, particularmente, a concentração bem mais baixa em Mn, em confronto com a do eucalipto. Fato este explicado pela idade das plantas, conseqüente baixa penetração do sistema radicular no solo.

TABELA 4 - Concentração dos macro e micronutrientes em folhas de cedro

Elementos	Folhas novas	Folhas maduras
N%	2,48	2,35
P%	0,13	0,13
K%	0,74	0,81
Ca%	0,63	0,68
Mg%	0,27	0,27
S%	0,25	0,27
B ppm	18	16
Cu ppm	8	8
Fe ppm	216	177
Mn ppm	52	54
Zn ppm	21	23

4 - CONCLUSÃO

Trata-se de uma desnutrição acentuada em S, Ca, e P.

5 - RESUMO

Devido ao aparecimento de uma sintomatologia atípica, que consiste no secamento das folhas da copa, em **E. citriodora** implantado em um regossol no município de Santa Maria da Serra, SP., foram coletadas folhas sem sintomas, folhas com sintomas leves e folhas com sintomas acentuados e analisadas para N, P, K, Ca, Mg, S, B, Cu, Fe, Mn e Zn. Conduziu-se um estudo comparativo entre espécies de **Eucalyptus** spp, concluindo por se tratar de uma desnutrição geral especialmente em S, Ca e P.

6 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BEAUCORPS, O. - Rapport entre les peuplements d'Eucalyptus et des sols sableux de la mamora edu Rharb. **Ann. Rech du Maroc**, Rabat, 1959.
- BRASIL SOBRINHO, M.O.C. - **Levantamento do teor de Boro em alguns solos do Estado de São Paulo**. Piracicaba, ESALQ-USP, 1959. 135 p. (Tese de Doutorado).
- CATANI, R. A. & JACINTHO, A. O. - Análise química para avaliar a fertilidade do solo. **Boletim técnico científico**, Piracicaba, (37): 1-57, 1974.
- DIBLE, M. T.; TRUOG, E. & BERGER, K. C. - Boron determination in soils and plants. **An. Chem.**, 26: 418-21, 1954.
- HAAG, H. P. et alii - Análise foliar em cinco espécies de Eucaliptos. **IPEF**, Piracicaba, (13): 99-116, 1976.
- HODGES, C. S. et alii - O cancro do eucalipto causado por **Diaporthe cubensis**. **Fitopatologia brasileira**, Brasília, 1: 129-70, 1976.
- MELICH, A. - Determination of P, Ca, Mg, K, Na and NH. North Caroline Soil Testing Division, s.d. (Mimeografado).
- MELLO, H. do A. et alii - Composição química do **Eucalyptus alba** Rein e **Eucalyptus grandis** (Mill) Maiden: resultados preliminares. **Conferência Mundial do Eucalipto**, 2, São Paulo, 1961. v. 2, p. 1329-34.
- MELLO, F. A. F. et alii - Estudos sobre a alimentação mineral do Eucalipto: sintomas das deficiências aos macronutrientes e composição mineral. **Conferência Mundial do Eucalipto**, 2, São Paulo, 1961. v. 2, p. 933-7.
- SARRUGE, J. R. & HAAG, H. P. - **Análises químicas em plantas**. Piracicaba, ESALQ-USP, 1974. 56 p.
- TOKESHI, H.; GUIMARÃES, R. F. & TOMAZELLO FILHO, M. - Deficiências de Boro em **Eucalyptus** em São Paulo. **Summa phytopatologica**, Piracicaba, 2: 122-6, 1976.

Para a **MoDo-Battistella** só há uma coisa mais importante que a árvore: o homem.

A **MoDo-Battistella** Reflorestamento sempre acreditou que os homens são como árvores, quando no terreno apropriado, com o estímulo certo e o arejamento necessário, crescem.

Por isso sempre procurou gente que quisesse crescer, gente de talento e garra, gente que tem a cabeça fervilhando de novas idéias e ávida de mostrar capacidade. Foi assim, reconhecendo valores, que a **MoDo-Battistella** formou um dos maiores parques de reflorestamento deste país.

Hoje a **MoDo-Battistella** tem terras próprias no sul do país consideradas prioritárias pelo IBDF, viveiros modernos; central de pesquisas genéticas para a seleção das melhores sementes e os mais modernos equipamentos. Corpo de engenheiros formados pelas mais expressivas universidades

brasileiras e centenas de homens especialmente treinados que atuam nas várias frentes de trabalho. Foi assim que a **MoDo-Battistella** cresceu. E vai crescer muito mais. Porque uma de suas finalidades é alimentar um arrojado projeto industrial-papeleiro orçado em 250 milhões de dólares.

Mas nada disso seria possível se não acreditasse no homem e nem tivesse o sólido respaldo oferecido pelas demais empresas do Grupo Battistella.

Pois a **MoDo-Battistella** acredita que nenhuma empresa é suficientemente desenvolvida para dar-se ao luxo de desprezar novos valores.

E a confiança no homem é a certeza do sucesso.

MoDo-BATTISTELLA

REFLORESTAMENTO S.A. - MoBaSa

Uma empresa do Grupo Battistella.



REFLORA REFLORESTADORA E AGRÍCOLA S.A

UMA EMPRESA DA FUNDAÇÃO JOSÉ CARVALHO FILHO

ATIVIDADES PRINCIPAIS:

- **Elaboração e Execução de Projetos de Reflorestamento próprio e de terceiros;**

**(Portaria DC-10 de 20.06.75 do IBDF e Incentivo Fiscal
Lei 5.106 de 02.09.66 e Dec. Lei 1.134 de 16.11.70)**

- **Elaboração de Projetos Agro-Pecuarios;**
- **Produção e Comercialização de carvão vegetal.**

ENDEREÇO:

*Sede — Rua Miguel Calmon, 38/42 S/810/11
Fone 2-4111 Salvador-Bahia.
Escritório de operações — Pojuca — Bahia.*

A união destas duas energias fez um dos maiores reflorestamentos do país.

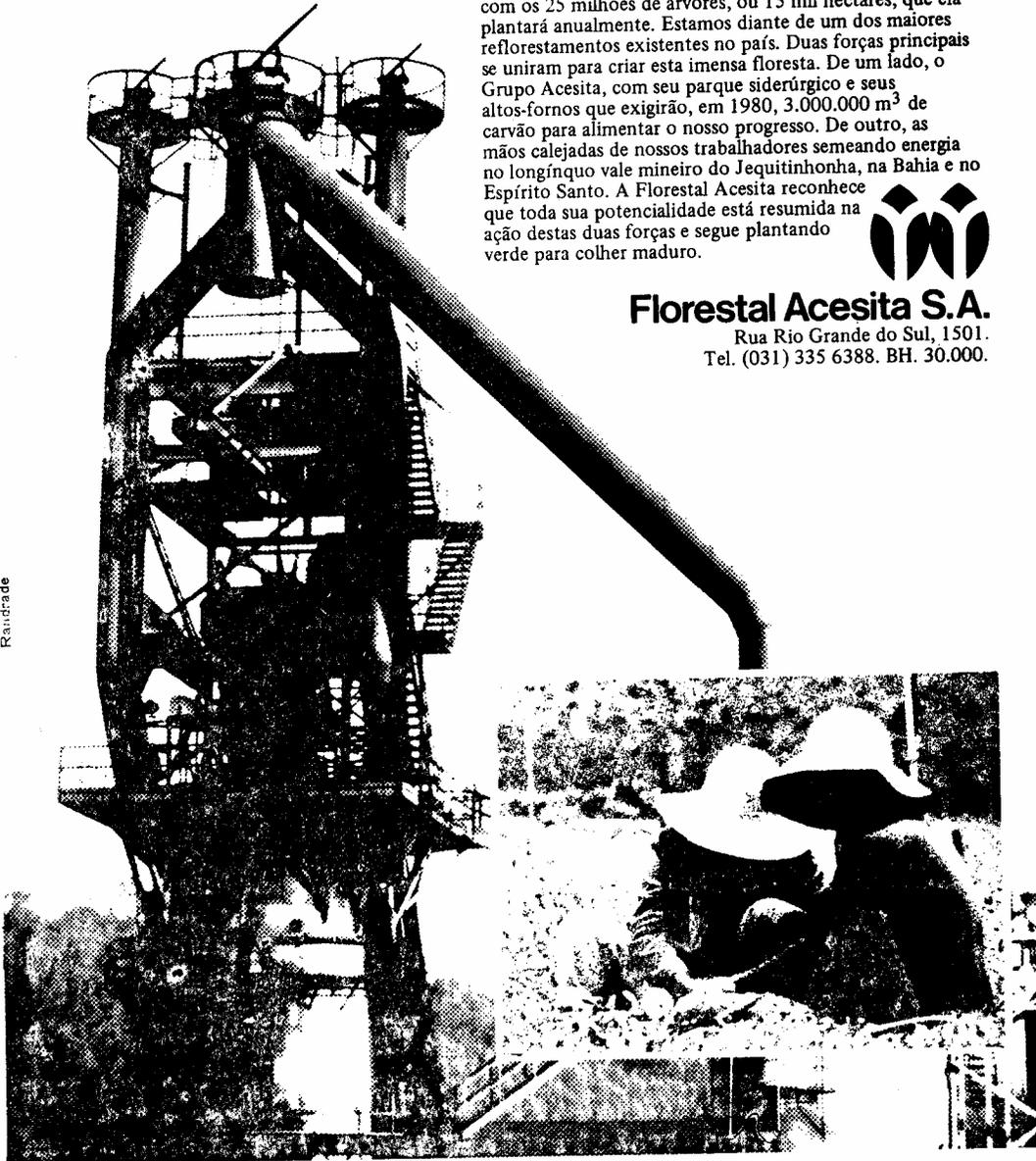
Os fatos são claros e se comprovam com os 76 mil hectares verdes que a Florestal Acesita já plantou. E se reafirmam com os 25 milhões de árvores, ou 15 mil hectares, que ela plantará anualmente. Estamos diante de um dos maiores reflorestamentos existentes no país. Duas forças principais se uniram para criar esta imensa floresta. De um lado, o Grupo Acesita, com seu parque siderúrgico e seus altos-fornos que exigirão, em 1980, 3.000.000 m³ de carvão para alimentar o nosso progresso. De outro, as mãos calejadas de nossos trabalhadores semeando energia no longínquo vale mineiro do Jequitinhonha, na Bahia e no Espírito Santo. A Florestal Acesita reconhece que toda sua potencialidade está resumida na ação destas duas forças e segue plantando verde para colher maduro.



Florestal Acesita S.A.

Rua Rio Grande do Sul, 1501.
Tel. (031) 335 6388. BH. 30.000.

Raídrade



Olhe à sua volta: Placas do Paraná faz parte da sua vida.

Desde o leito em que você
repousa até a mesa em que
trabalha, existe a presença de
Placas do Paraná.

Como uma das maiores
empresas de madeira
aglomerada do país,

Placas do Paraná faz
questão de participar
da sua vida com muita
qualidade e
responsabilidade.

Seu produto, a placa
de madeira aglomerada
é fabricado com
madeiras que recebem
os mais modernos
tratamentos para
conservação e durabilidade.



Por outro lado, sendo uma
empresa preocupada com o
problema do reflorestamento,

Placas do Paraná vive
profundamente empenhada
em reflorestar nosso
chão; e os incentivos
fiscais que recolhe
anualmente, há muito
tempo ajudam o
reflorestamento do país.

Quando você estiver
em casa com sua
família, lembre-se
de que quase tudo
ao seu redor é
feito de madeira;
sinta a presença
de Placas do Paraná.



placas do paranã s.a.