

## NESTA EDIÇÃO

### Institucional

Consolidação no mercado florestal.

02

### Divulgação Técnica

Crescimento de clones de *Eucalyptus* em função das doses e fontes de boro utilizadas.

10

Desenvolvimento de mudas de Ipê Amarelo em função do substrato e de soluções de fertirrigação.

12

Eficiência de uso de boro no crescimento de clones de eucalipto em vasos.

13

Avaliação da exigência nutricional na fase inicial do crescimento de espécies florestais nativas.

15

### Eventos

Curso In Company na Seara Alimentos orienta profissionais na condução e implantação de plantios de eucalipto.

17

Colombianos realizam visita a RR e conhecem empresas florestais de São Paulo e Minas Gerais.

17

## SERÁ QUE ESTAMOS APLICANDO A QUANTIDADE CORRETA DE CÁLCIO?

Um trabalho sobre demanda nutricional realizado em florestas clonais de alta produtividade da Vale na região de Imperatriz, MA, mostrou que para incrementos acima de 45 m<sup>3</sup>/ha/ano, o acúmulo de cálcio foi superior a 600 kg ha<sup>-1</sup>. Essa quantidade representa em torno de 3 t ha<sup>-1</sup> de calcário dolomítico com 30% CaO (21% Ca), muito acima da dose aplicada na maioria dos plantios de eucalipto. Isso merece uma reflexão no sentido de pensarmos se estamos realmente aplicando a dose necessária de cálcio para obtenção de elevadas produtividades em florestas de eucalipto, bem como, se a época, a forma e as fontes usadas atualmente nos reflorestamentos são as mais adequadas. **Qual é a dose de calcário utilizada em sua empresa? Qual o PRNT? Quando e a forma de aplicação?** Reflitam se a limitação de altas produtividades na sua empresa não pode estar relacionada ao baixo fornecimento de cálcio.

Além disso, o trabalho mostra ainda qual é o custo da sustentabilidade florestal. Vocês vão se surpreender, pois os custos de reposição dos nutrientes exportados pela madeira através da aplicação de fertilizantes são elevados, muito acima do que as empresas têm adotado, ou seja, estamos utilizando a “poupança” e precisamos manejá-la bem para que dure o maior tempo possível... Isso também merece uma grande reflexão sobre o termo “Sustentabilidade”.

Na foto, floresta clonal de eucalipto com 14 meses após o plantio no Norte de Minas Gerais.



Esta edição do Addubare compreende um período no qual a RR se adaptou às exigências do mercado: ampliando a equipe e criando uma filial - a RR Minas! O Setor passa por grande transformação no Estado de Minas Gerais, principalmente em função do aumento da demanda por florestas plantadas para atender as empresas siderúrgicas.

A expansão da cultura do eucalipto que movimentou o mercado florestal abrange toda a cadeia produtiva, desde o viveiro até os plantios, e, em todo processo, as ações para a melhora da qualidade e aumento da produtividade são evidenciadas em nosso cotidiano. Exemplo disso foi a realização do 6º Curso de Nutrição de Eucalipto em Viveiro e Mini-jardim Clonal que teve suas inscrições esgotadas em poucos dias. O mercado carece de informação e a RR supre esta necessidade com os cursos segmentados, ora campo, ora viveiro, proporcionando um treinamento de alto nível que alia a teoria à prática.

Outro indicador da aquecida fase em que nos encontramos foi o expressivo aumento no número de clientes que buscam o *know how* da RR firmando parcerias que fortaleçam seus negócios com elevados índices de produtividade.

**Boa leitura!**

## CONSOLIDAÇÃO NO COMPETITIVO MERCADO FLORESTAL

A RR sempre se destacou pelo desenvolvimento de técnicas que fortaleçam o processo produtivo visando resultados práticos e vantajosos para as empresas florestais. Neste contexto a RR ampliou sua atuação com a conquista de novos clientes: AVG Siderurgia (MG), Seara Alimentos (MT), Guilherme Augustim Reflorestamento (MS), Florágua Agroflorestal e Florestal Investimentos (MS).

No mês de fevereiro foi realizada visita à StoraEnso Guangxi (China) pelos Eng. Ronaldo Silveira e Vanderlei Benedetti e dá continuidade às atividades iniciadas em 2007.

No mês de abril a RR organizou visita de uma comitiva colombiana à empresas florestais dos Estados de SP e MG. Reuniram-se os profissionais Miguel Rodrigues, Carlos Artheortúa e Hernán Urueña do Grupo Pizano, Guido Gasca Andrade da Refocosta S.A., Luz Maryuri Mejía e Alirio Tovar Mateus representantes da instituição Operadores de Florestas, Mabel Delgadillo e Luz Nohemí Restrepo Builes do Fondo de Inversión Forestal e Ines Sonsir Baquero representante da RR na Colombia e países vizinhos. O grupo foi acompanhado pelos Engenheiros Ronaldo Silveira e Guilherme de Andrade Lopes, com o objetivo de mostrar na práticas os trabalhos desenvolvidos pela RR no mercado brasileiro.

Os eventos também foram destaque da RR neste 1º semestre. Em janeiro foi realizado curso na VCP – Unidade Capão Bonito onde foi ministrado um treinamento na área de nutrição. Em abril, a Seara Alimentos - Unidade de Santa Catarina sediou um treinamento in company sobre as práticas de operações, monitoramento e adubação de eucalipto. Já em junho foi realizado o 6º Curso de Nutrição de Eucalipto em Viveiro e Mini-jardim Clonal que reuniu participantes do Brasil, Chile e Colombia. A RR também participa do Grupo de Trabalho de Manejo Integrado de Doenças (MID) da VCP formado por profissionais dos Viveiros da VCP e participou de reunião realizada em julho, com o objetivo de elaborar teste experimentais para avaliar a nutrição no enraizamentos das miniestacas.

A RR criou em seu site uma área de acesso reservada com o objetivo de divulgar publicações e artigos técnicos com exclusividade aos clientes. O primeiro disponível é o Manual de Boro que apresenta seu uso em plantios de *Eucalyptus* com enfoque para as funções e sintomas de deficiência de boro; diagnose foliar mostrando as faixas deficientes, adequadas e tóxicas de boro em várias espécies de *Eucalyptus*; relações entre o teor de boro no solo e na folha com a produtividade; relação entre o teor de boro na planta e a seca de ponteiro; recomendações para o uso de boro com destaque para época de aplicação e forma de localização, fontes e solubilidade, dose, matéria orgânica e umidade do solo.

Uma das ações mais inovadoras da RR neste 1º semestre foi estruturar uma sede em Minas Gerais. O escritório será coordenado pelo Eng. Marcos Matoso Marques ex-Arcelor-Mittal (Acesita), que já iniciou suas atividades desenvolvendo projetos com novos parceiros conquistados naquela região.

Impulsionada pelo mercado a RR segue concretizando projetos, oferecendo aos seus clientes uma gama de serviços que garantam qualidade e produtividade para atuarem de forma competitiva no setor florestal brasileiro.

## **E**xpediente

Publicação técnica digital da RR Agroflorestal sobre adubação e nutrição, dirigida aos profissionais do setor florestal e agrícola.

**Coordenação Técnica:**

RR Agroflorestal  
Engenheiro Florestal Ronaldo Luiz Vaz de Arruda Silveira  
(CREA:5060223593-D)

**Organização:**

Publicitária Maria Cecília Rodini Branco

**Projeto Gráfico:**

Publicitária Priscila Graziela Motta Mantelatto

**Diagramação:**

Luiz Erivelto de Oliveira Júnior

**Periodicidade:** semestral. Formato: 23 x 31 cm

**Distribuição:** gratuita, digital via Internet.

Disponível no endereço [www.rragroflorestal.com.br](http://www.rragroflorestal.com.br)

**Correspondência:**

RR Agroflorestal S/C Ltda.  
Rua Alfredo Guedes, 1949 - sala 1008/1009 - Edifício Racz Center  
13416-901 - Piracicaba - SP - Brasil  
Telefone: + 55 (19) 3422-1913 / 3402-6396  
E-mail: [rragroflorestal@rragroflorestal.com.br](mailto:rragroflorestal@rragroflorestal.com.br)

## DEMANDA NUTRICIONAL E BALANÇO DE NUTRIENTES EM CLONES DE *EUCALYPTUS* NA VALE

Daniel Farias Bianchini<sup>1</sup>; Ronaldo Luiz Vaz de Arruda Silveira<sup>1</sup>; Raimundo Medeiros<sup>2</sup>; Carlos Henrique Garcia<sup>2</sup>

1 - RR Agroflorestral; 2 - Vale

Os objetivos do presente trabalho foram avaliar a fertilidade do solo, estabelecer a demanda e o balanço nutricional no sistema solo-planta, e estudar a eficiência de utilização de nutrientes em povoamentos clonais de eucalipto, e estimar economicamente o custo da sustentabilidade florestal.

### Metodologia

Para a realização do experimento foram estudados os clones A06 e A08 em diferentes condições de produtividade (Tabela 1), sendo as áreas distribuídas em duas unidades de manejo contrastantes (Tabela 2), cujos resultados da análise do solo encontram-se na Tabela 3.

Para determinação da biomassa e conteúdo de nutrientes aos 7 anos de idade foi abatida uma árvore média de cada um dos talhões em estudo. Para definição desta árvore foram utilizados os dados de inventário da empresa.

Os parâmetros e as etapas do projeto foram as seguintes: mensuração da altura total e altura comercial (até 10 centímetros de circunferência); separação de toretes a 25%, 50%, 75% e 100% da altura comercial, sendo mensurada a circunferência com e sem casca e determinado o peso úmido das duas frações. Foi coletada ainda a serragem gerada no procedimento de retirada dos toretes de forma a obter uma amostra de 200 gramas representativa deste material; pesagem de todo o material lenhoso com circunferência

maior ou igual a 10 cm para determinação do peso úmido; separação da casca retirada dos toretes para compor 200 gramas da amostra composta para a análise; pesagem de todo material lenhoso com circunferência inferior a 10 cm para determinação do peso úmido, tendo sido retirada de uma amostra de 200 gramas para análise; pesagem de todas as folhas para determinação do peso úmido, de onde foi retirada uma amostra de 300 gramas para análise.

Foram coletadas, com auxílio de um gabarito de 25 x 25 cm, 4 amostras da serrapilheira presente na área, tendo sido determinado o peso úmido de onde foi retirada uma amostra de 200 gramas para análise.

Foram coletadas amostras de solo no mesmo local da retirada da serrapilheira, fazendo-se ao todo 4 sub-amostras, que foram reunidas para formar uma amostra composta de 300 g de 0-20 cm e 300 g de 20-40 cm. Nas amostras de solo foram determinados pH em CaCl<sub>2</sub>, matéria orgânica, P-resina, K, Ca, Mg, SB, CTC, V% - saturação por bases, m% - saturação por alumínio, H+Al, AL, SO<sub>4</sub>, B, Cu, Fe, Mn e Zn.

As amostras retiradas dos compartimentos da biomassa avaliados foram secas em estufa por 72 horas a 70°C para a determinação do peso seco das amostras de onde foram analisados os macro e micronutrientes presentes. Com o peso seco das partes das árvores e a concentração dos nutrientes das referidas partes, determinou-se o conteúdo de cada nutriente.

Tabela 1. Faixas de produtividades estudadas.

Clone	Unidade de Manejo	Classe de produtividade (IMA)			
		Baixa	Media	Alta	Muito Alta
m <sup>3</sup> /ha/ano					
A06	1	45-50	50-55	55-60	60-65
A06	4	40-43	43-46	46-49	49-53
A08	1	40-44	44-48	48-52	52-55
A08	4	40-43	43-46	46-49	49-53

Tabela 2. Distribuição das áreas estudadas.

Clone	Unidade de Manejo	Classe de produtividade (IMA)			
		Baixa	Media	Alta	Muito Alta
A06	1	Talhão 64 (São Bento)	Talhão 65 (São Bento)	Talhão 52 (São Bento)	Talhão 53 (São Bento)
A06	4	Talhão 1 (Monte Alegre)	Talhão 25 (Monte Alegre)	Talhão 9 (Monte Alegre)	Talhão 23 (Monte Alegre)
A08	1	Talhão 43 (Monte Líbano)	Talhão 63 (São Bento)	Talhão 45 (São Bento)	Talhão 46 (São Bento)
A08	4	Talhão 29 (Monte Alegre)	Talhão 32 (Monte Alegre)	Talhão 8 (Monte Alegre)	Talhão 5 (Verão Vermelho)

Tabela 3. Dados médios dos resultados de análise de solo para as unidades de manejo UM1 e UM4.

UM	pH	M.O	P	K	Ca	Mg	CTC	V	S	Cu	Fe	Zn	Mn	B
	KCl	g.dm <sup>-3</sup>	mg.dm <sup>-3</sup>	----- mmolc.dm <sup>-3</sup> -----				%	----- mg.dm <sup>-3</sup> -----					
1	4,3	13	4	0,7	8	3	45	28	5	0,2	56	0,7	3,5	0,2
4	4,9	23	9	1,2	29	7	68	53	15	0,2	44	3,4	5,3	0,4

Vermelho = teor baixo; Rosa = teor médio; Verde = teor adequado; Azul = teor alto.

As adubações realizadas nos talhões encontram-se na **Tabela 4**.

## Resultados

Os resultados da biomassa acumulada pelos dois clones e pelas duas unidades de manejo estão apresentados na **Tabela 5**. O clone A06 apresentou 25% a mais de biomassa total e 6% a mais no valor do incremento médio anual (IMA) quando comparado ao clone A08, demonstrando possuir maior densidade da madeira. A unidade de manejo 1 apresentou 18% a mais de biomassa total e 11% a mais no valor do IMA. A biomassa do lenho representou 85,7% e 84,0% do total acumulado para os clones A06 e A08, respectivamente. Para as unidades de manejo 1 e 4, a biomassa de lenho representou 85,1% e 84,9%, respectivamente, do total acumulado. Em termos percentuais, a biomassa acumulada nas partes das plantas em relação à total difere muito pouco quando se compara tanto os clones como as unidades de manejo (UM). Da mesma forma, a participação da folha, galho e casca estão na ordem de 1-2%, 2-3% e 9-12%, respectivamente.

Os conteúdos dos macronutrientes nos diferentes componentes das árvores dos clones A06 e A08 são apresentados nas **Tabelas 6 e 7**, respectivamente. Os dados referentes às unidades UM1 e UM4, são apresentados nas **Tabelas 8 e 9**, respectivamente. Independente do material genético e da unidade de manejo, o cálcio foi o nutriente de maior acúmulo, com a extração total atingindo valores de 710,4 e 608,3 kg ha<sup>-1</sup> nos clones A06 e A08 respectivamente. Em relação às unidades de manejo, a quantidade extraída de cálcio foi de 735,1 e 583,3 kg ha<sup>-1</sup> nas unidades de manejo UM1 e UM4, respectivamente. A quantidade atual acumulada de cálcio está muito acima da aplicada via corretivo na maioria das empresas florestais. Portanto, pode-se concluir que altas produtividades estão fortemente relacionadas à intensa extração de nutrientes, especialmente cálcio. A ordem de extração dos macronutrientes considerando materiais genéticos e unidades de manejo foram: Ca > N ≥ K > Mg > S ≥ P. Outro ponto que se deve considerar é que se for realizado o descascamento no campo, a quantidade exportada de cálcio somente pelo lenho, será de 23-29% do total acumulado, que equivale a uma reposição média de 173 kg de Ca ha<sup>-1</sup>, independente do material genético e da unidade de manejo.

**Tabela 4.** Adubações realizadas nas unidades de manejo UM1 e UM4.

Adubações	UM1	UM4
Fosfatagem no sulco de plantio	380 kg/ha de Arad	280 kg/ha de Ourofós
Adubação de plantio	não realizou	não realizou
1ªcobertura	120 kg/ha NK 15-00-30	120 kg/ha NK 13-06-28
2ªcobertura	120 kg/ha NK 15-00-30	120 kg/ha NK 13-06-28
3ªcobertura	120 kg/ha NK 15-00-30	120 kg/ha NK 13-06-28

**Tabela 5.** Biomassa produzida pelos clones A06 e A08 nas unidades de manejo 1 e 4, aos 7 anos de idade.

Clone	IMA	Folha	Galho	Casca	Lenho	Total
	m <sup>3</sup> .ha.ano <sup>-1</sup>					
A06	49,7 a	3,9 a (1,6)*	6,7 a (2,8)	23,7 a (9,9)	205,7 a (85,7)	240 a (100)
A08	46,7 a	3,2 a (1,7)	4,9 b (2,6)	22,4 a (11,7)	161,1 b (84)	192 b (100)
UM						
1	50,7 a	3,4 a (1,5)*	5,9 a (2,5)	25,6 a (10,9)	199 a (85,1)	234 a (100)
4	45,7 b	3,8 a (1,9)	5,7 a (2,9)	20,5 b (10,3)	168 a (84,9)	198 a (100)

Médias seguidas de mesma letra na linha vertical não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. \* - valores percentuais em relação ao total.

**Tabela 6.** Conteúdo dos macronutrientes no clone A06 com 7 anos de idade nas áreas amostradas.

Parte da planta	N	P	K	Ca	Mg	S
	kg ha <sup>-1</sup>					
Folha	48,6 (17)	2,7 (5,6)	30,5 (13)	22,4 (3,1)	7,1 (5,6)	3,4 (6,4)
Galho	27,5 (9,6)	3,5 (7,2)	29,5 (12,6)	54,6 (7,7)	12,6 (10)	1,7 (3,2)
Casca	75,4 (26,4)	14,9 (30,7)	102,9 (44,1)	427,8 (60,2)	69,5 (55,1)	6,2 (11,6)
Lenho	134,1 (47)	27,4 (56,5)	70,2 (30,2)	205,6 (29)	36,5 (29,3)	41,9 (78,8)
Total	285,6 (100)	48,5 (100)	233,1 (100)	710,4 (100)	125,7 (100)	53,2 (100)

() - valores percentuais em relação ao total.

**Tabela 7.** Conteúdo dos macronutrientes no clone A08 com 7 anos de idade nas áreas amostradas.

Parte da planta	N	P	K	Ca	Mg	S
	kg ha <sup>-1</sup>					
Folha	41,9 (18)	2,5 (5,8)	26,6 (10,6)	19,1 (3,1)	7,7 (6,4)	2,9 (6,1)
Galho	21 (9)	3,2 (7,4)	20 (8)	34 (5,6)	10 (8,2)	1,6 (3,4)
Casca	72,7 (31,2)	12 (28,4)	116,6 (46,4)	413,9 (68)	72 (59,6)	6,5 (13,7)
Lenho	97,5 (41,8)	25,1 (58,4)	88 (35)	141,3 (23,3)	31 (25,8)	36,4 (76,8)
Total	233,1 (100)	43 (100)	251,2 (100)	608,3 (100)	120,7 (100)	47,4 (100)

() - valores percentuais em relação ao total.

A quantidade exportada dos macronutrientes por hectare pelos clones e unidades de manejos, considerando casca e lenho foi de: Clone A06: 633,4 kg de Ca; 209,5 kg de N; 173,1 kg de K; 106 kg de Mg; 48,1 kg de S; e 42,3 kg de P. Clone A08: 555,6 kg de Ca; 195,8 kg de K; 170,2 kg de N; 103 kg de Mg; 42,9 kg de S; e 37,1 kg de P. UM 1: 664,9 kg de Ca; 197,5 kg de N; 195,8 kg de K; 112 kg de Mg; 47,6 kg de S; e 31,5 kg de P. UM 4: 523,6 kg de Ca; 182,2 kg de N;

182,0 de K; 97,5 kg de Mg; 47,9 de P; e 43,4 kg de S.

Os conteúdos dos micronutrientes nos diferentes componentes das árvores dos clones A06 e A08 são apresentados nas **Tabelas 10 e 11**, respectivamente. Os dados referentes às unidades UM1 e UM4, são apresentados nas **Tabelas 12 e 13**, respectivamente. Independente do material genético e da unidade de manejo, o nutriente mais acumulado foi o ferro, seguido de perto pelo manganês.

**Tabela 8.** Conteúdo dos macronutrientes na UM 1 com 7 anos de idade nas áreas amostradas.

Parte da planta	N	P	K	Ca	Mg	S
	kg.ha <sup>-1</sup>					
Folha	41,5 (15,8)	2,4 (6,5)	25,1 (10,2)	21 (2,8)	7,1 (5,5)	3 (5,7)
Galho	24,1 (9,2)	3,1 (8,4)	25,9 (10,5)	49,4 (6,7)	11 (8,4)	1,6 (3,1)
Casca	80,5 (30,5)	16,5 (44,6)	122,4 (49,6)	485,1 (66)	79,4 (61,1)	7,4 (14,2)
Lenho	117 (44,5)	15 (40,5)	73,4 (29,7)	179,8 (24,5)	32,6 (25)	40,2 (77)
Total	263,1 (100)	37 (100)	246,8 (100)	735,1 (100)	130,1 (100)	52,2 (100)

() - valores percentuais em relação ao total.

**Tabela 9.** Conteúdo dos macronutrientes na UM 4 com 7 anos de idade nas áreas amostradas.

Parte da planta	N	P	K	Ca	Mg	S
	kg.ha <sup>-1</sup>					
Folha	49 (19,2)	2,9 (5,3)	32 (13,5)	20,5 (3,5)	7,8 (6,7)	3,2 (6,6)
Galho	24,4 (9,5)	3,6 (6,6)	23,6 (9,9)	39,2 (6,7)	11,6 (9,9)	1,8 (3,7)
Casca	67,6 (26,5)	23,5 (43,2)	97,1 (41)	356,5 (61,1)	62,1 (53,1)	5,4 (11,2)
Lenho	114,6 (44,8)	24,4 (50,3)	84,9 (35,6)	167,1 (28,7)	35,4 (30,3)	38 (78,5)
Total	255,6 (100)	54,4 (100)	237,6 (100)	583,3 (100)	116,9 (100)	48,2 (100)

() - valores percentuais em relação ao total.

**Tabela 10.** Conteúdo dos micronutrientes no clone A06 com 7 anos de idade.

Parte da planta	B	Cu	Fe	Mn	Zn
	g ha <sup>-1</sup>				
Folha	191,4 (5,7)	14,5 (4,3)	932,1 (10,7)	1253 (16)	43 (3,3)
Galho	80,9 (2,4)	27 (8)	835,3 (9,6)	1811 (23,2)	75,6 (5,8)
Casca	336,1 (9,9)	83,8 (25)	1855 (21,4)	3864 (49,5)	192 (14,7)
Lenho	2767 (82)	211,5 (62,7)	5055 (58,3)	883 (11,3)	993,8 (76,2)
Total	3376 (100)	336,8 (100)	8677 (100)	7812 (100)	1305 (100)

() - valores percentuais em relação ao total.

**Tabela 11.** Conteúdo dos micronutrientes no clone A08 com 7 anos de idade.

Parte da planta	B	Cu	Fe	Mn	Zn
	g ha <sup>-1</sup>				
Folha	188,4 (6,6)	9 (2,5)	905,6 (6,6)	791 (10,1)	35,1 (3,1)
Galho	49,1 (1,7)	21,9 (6,1)	457,9 (3,3)	1552 (19,8)	55,8 (4,9)
Casca	304,1 (10,7)	115,9 (32,5)	2915 (21,2)	4418 (56,2)	207,5 (18,2)
Lenho	2301 (81)	210 (58,9)	9447 (68,9)	1099 (13,9)	842,1 (73,8)
Total	2843 (100)	356,8 (100)	13726 (100)	7862 (100)	1141 (100)

() - valores percentuais em relação ao total.

**Tabela 12.** Conteúdo dos micronutrientes na UM 1 com 7 anos de idade.

Parte da planta	B	Cu	Fe	Mn	Zn
	g ha <sup>-1</sup>				
Folha	210,8 (6,7)	10 (3,1)	962,3 (8)	790 (11,7)	35,1 (3,6)
Galho	65,9 (2,1)	20,8 (6,5)	594,4 (5)	1441 (21,4)	66,4 (6,9)
Casca	351,1 (11,2)	100,4 (31,5)	2576 (21,6)	3880 (57,6)	198,8 (20,7)
Lenho	2504 (80)	187,2 (58,9)	7818 (65,4)	625 (9,3)	658,1 (68,8)
Total	3132 (100)	318,4 (100)	11951 (100)	6736 (100)	958,4 (100)

() - valores percentuais em relação ao total.

**Tabela 13.** Conteúdo dos micronutrientes na UM 4 com 7 anos de idade.

Parte da planta	B	Cu	Fe	Mn	Zn
	g ha <sup>-1</sup>				
Folha	169 (5,5)	13,5 (3,6)	875,5 (8,4)	1253 (14)	43 (2,9)
Galho	64,1 (2,1)	28,1 (7,5)	698,8 (6,7)	1925 (21,5)	65 (4,4)
Casca	289 (9,4)	99,2 (26,4)	2193 (21)	4403 (49,3)	200,8 (13,5)
Lenho	2564 (83)	234,2 (62,5)	6683 (63,9)	1356 (15)	1178 (79,2)
Total	3086 (100)	375,2 (100)	10451 (100)	8937 (100)	1487 (100)

() - valores percentuais em relação ao total.

Observou-se que grande parte dos micronutrientes acumulou na casca + lenho, com valores que ultrapassam os 85%, obedecendo à seguinte ordem: Zn > B > Cu > Fe. O manganês apresentou percentual um pouco mais baixo, sendo que em torno de 70% estava presente na casca + lenho em relação ao total acumulado. Isso mostra que os micronutrientes, principalmente boro, cobre e zinco, devem ser monitorados, pois como apresentam uma intensa exportação, podem-se tornar limitantes em rotações futuras desde que não sejam corrigidos via fertilização.

A quantidade exportada dos micronutrientes por hectare pelos clones e unidades de manejo, considerando casca + lenho foi de: **Clone A06:** 6910 g de Fe; 4747 de Mn; 3103 g de B; 1185 g de Zn; e 295 g de Cu; **Clone A08:** 12362 g de Fe; 5517 g de Mn; 2605 g de B; 1049 g de Zn; e 326 g de Cu; **UM 1:** 10394 g de Fe; 4505 g de Mn; 2855 g de B; 857

g de Zn; e 288 g de Cu; **UM 2:** 8876 g de Fe; 5759 g de Mn; 2853 g de B; 1378 g de Zn; e 333 g de Cu.

A eficiência de utilização dos nutrientes pelos clones para a produção de lenho está descrita na **Tabela 14**. Observa-se que 1 kg de nitrogênio absorvido pela árvore do clone A06 produziu 720 kg de lenho e no clone A08, 691 kg de lenho. Ao se comparar os clones, notam-se grandes diferenças quanto à eficiência de utilização dos nutrientes. Merece destaque a eficiência de utilização de ferro para o clone A06, que chega a ser superior a 100% em relação ao A08 quando se trata da quantidade acumulada total extraída de nutriente e de 29% para a quantidade acumulada no lenho (**Tabelas 14 e 15**).

Para todos os macros e micronutrientes, o clone A06 apresenta maior eficiência de utilização, em relação ao clone A08 (**Tabela 14**).

**Tabela 14.** Eficiência de utilização de nutrientes para produção de lenho de clones de eucalipto em função da quantidade de nutrientes total e no lenho.

	A06	A08	A06	A08
	kg de lenho / kg de nutriente total		kg de lenho / kg de nutriente no lenho	
N	720 (104)*	691 (100)	1484 (100)	1723 (116)
P	4241 (113)	3746 (100)	7262 (108)	6693 (100)
K	882 (137)	641 (100)	2834 (148)	1909 (100)
Ca	290 (109)	265 (100)	968 (100)	1189 (123)
Mg	1636 (122)	1335 (100)	5452 (101)	5419 (100)
S	3866 (114)	3399 (100)	4749 (103)	4615 (100)
	t lenho / kg de nutriente total		t lenho / kg de nutriente lenho	
B	60,9 (107)	56,6 (100)	71,9 (100)	73,0 (101)
Cu	610,7 (135)	451,5 (100)	940,8 (131)	717,3 (100)
Fe	23,7 (202)	11,7 (100)	39,4 (221)	17,8 (100)
Mn	26,3 (128)	20,5 (100)	225,4 (147)	152,9 (100)
Zn	157,6 (112)	141,2 (100)	200,2 (101)	199,5 (100)

\* - valores percentuais quando se compara os dois clones

**Tabela 15.** Eficiência de utilização de nutrientes para produção de volume de madeira em clones de eucalipto em função da quantidade de nutrientes total e no lenho.

	A06	A08	A06	A08
	m <sup>3</sup> / kg de nutriente total		m <sup>3</sup> / kg de nutriente no lenho	
N	1,21 (100)*	1,40 (116)	2,59 (100)	3,35 (129)
P	7,17 (100)	7,60 (106)	12,7 (100)	13,3 (105)
K	1,49 (115)	1,30 (100)	4,96 (133)	3,72 (100)
Ca	0,49 (100)	0,54 (110)	1,69 (100)	2,31 (137)
Mg	2,77 (102)	2,71 (100)	9,53 (100)	10,55 (111)
S	6,55 (100)	7,34 (112)	8,31 (100)	9,56 (115)
B	103 (100)	115 (112)	126 (100)	143 (113)
Cu	1033 (113)	916 (100)	1645 (106)	1557 (100)
Fe	40 (129)	31 (100)	69 (197)	35 (100)
Mn	44 (105)	42 (100)	394 (133)	297 (100)
Zn	267 (122)	219 (100)	350 (100)	388 (111)

\* - valores percentuais quando se compara os dois clones

A eficiência de utilização das unidades de manejo (UM) para a produção de lenho está descrita na **Tabela 16**. Nota-se que 1 kg de nitrogênio absorvido pela árvore na UM 1 produziu 756 kg de lenho, enquanto que na UM 4, 657 kg de lenho. De um modo geral, a UM 1 apresenta maior eficiência de utilização dos nutrientes em relação a UM 4, com destaque para o fósforo e manganês, com valores na ordem de 74% e 57%, respectivamente, quando se trata da quantidade total extraída e de 57% e 40 %, respectivamente, para a quantidade acumulada no lenho (**Tabelas 16 e 17**).

Apenas para os macronutrientes cálcio e magnésio, a UM 4 apresenta melhor eficiência de utilização (**Tabela 16**).

As **Tabelas 18 e 19** apresentam, respectivamente, as quantidades totais e exportadas de nutrientes e o custo para sua reposição nas unidades de manejo UM1 e UM4. Nota-se que não há grande diferença nos custos para reposição de nutrientes entre as unidades de manejo. O custo para a reposição total dos nutrientes de modo que se mantenha a fertilidade original e que a produtividade se sustente no próximo ciclo está em torno de R\$ 3.400,00/ha. Já, quando são deixados no campo os componentes folha e galho, os custos com adubação para a manutenção da produtividade, com a reposição dos nutrientes presentes no sistema casca + lenho estão na ordem dos R\$ 2.700,00/ha.

**Tabela 16.** Eficiência de utilização de nutrientes para produção de lenho nas unidades de manejo UM1 e UM4 em função da quantidade de nutrientes total e no lenho.

	UM 1		UM 4	
	kg de lenho/ kg de nutriente total		kg de lenho / kg de nutriente no lenho	
N	756 (115)*	657 (100)	1701 (116)	1466 (100)
P	5378 (174)	3088 (100)	13266 (193)	6885 (100)
K	806 (114)	707 (100)	2711 (137)	1979 (100)
Ca	270 (100)	288 (107)	1107 (110)	1005 (100)
Mg	1529 (100)	1437 (106)	6104 (129)	4745 (100)
S	3812 (109)	3471 (100)	4950 (112)	4421 (100)
	t lenho / kg de nutriente total		t lenho / kg de nutriente no lenho	
B	63,5 (116)	54,4 (100)	79,5 (121)	65,5 (100)
Cu	625,0 (139)	447,8 (100)	1063 (148)	717,3 (100)
Fe	16,6 (103)	16,1 (100)	25,5 (102)	25,1 (100)
Mn	29,5 (157)	18,7 (100)	318,4 (257)	123,9 (100)
Zn	152,5 (135)	113,0 (100)	302,4 (212)	142,6 (100)

\* - valores percentuais quando se compara os dois clones.

**Tabela 17.** Eficiência de utilização de nutrientes para produção de volume de madeira nas unidades de manejo UM1 e UM4 em função da quantidade de nutrientes total e no lenho.

	UM 1		UM 4	
	m³ / kg de nutriente total		m³ / kg de nutriente no lenho	
N	1,32 (103)*	1,28 (100)	2,97 (104)	2,85 (100)
P	9,4 (157)	6,0 (100)	23,2 (173)	13,4 (100)
K	1,41 (102)	1,38 (100)	4,74 (123)	3,85 (100)
Ca	0,47 (100)	0,56 (119)	1,94 (100)	1,96 (101)
Mg	2,67 (100)	2,79 (105)	10,7 (116)	9,2 (100)
S	6,7 (100)	6,8 (101)	8,7 (101)	8,6 (100)
B	111 (105)	106 (100)	139 (109)	127 (100)
Cu	1093 (125)	872 (100)	1859 (133)	1396 (100)
Fe	29 (100)	31 (107)	45 (100)	49 (109)
Mn	52 (140)	37 (100)	557 (231)	241 (100)
Zn	363 (113)	220 (100)	529 (190)	278 (100)

\* - valores percentuais quando se compara os dois clones

**Tabela 18.** Quantidade de fertilizantes e custos de reposição de nutrientes totais nas unidades de manejo UM1 e UM4.

Fertilizante	Quantidade Total (kg/ha)		Custo* (R\$/ha)	
	Unidade de Manejo		Unidade de Manejo	
	UM1	UM4	UM1	UM4
Uréia	585	568	918	892
Superfosfato simples	474	697	605	889
Cloreto de potássio	494	475	698	670
Calcário dolomítico	2940	2333	1036	823
Sulfato de cobre	1,2	1,6	7	9
Sulfato de zinco	5	7,5	12	18
Bórax	29	28	63	61
	<b>Total</b>		<b>3.339,00</b>	<b>3.362,00</b>

\* Preço para o cálculo do custo: empresas produtoras de fertilizantes segundo cotação feita em agosto/08.

Os balanços de macronutrientes e micronutrientes para a unidade de manejo UM1 estão apresentados nas **Tabelas 20 e 21**. Os mesmos balanços, porém, para unidade de manejo UM4 encontram-se nas **Tabelas 22 e 23**.

Com base nos resultados das análises de solo calcularam-se as quantidades de nutrientes contidas no solo e estimou-se a produtividade que poderia ser alcançada sem adição de nutrientes via fertilização (potencial do solo), nas unidades de manejo UM1 e UM4, para os clones A06 e A08 (**Tabelas 24 e 25**). Por exemplo, a quantidade de boro disponível (água quente) nos solos da UM1 seria capaz de sustentar uma produtividade de 24-25 m<sup>3</sup>/ha/ano dos clones de eucalipto estudados, caso não se efetuasse adição de boro via fertilização. O potássio seria o segundo nutriente limitante, se não foi realizada adubação potássica, a produ-

tividade que se pode ser alcançada no próximo ciclo é de 46 m<sup>3</sup>/ha/ano para o clone A06 e de 27 m<sup>3</sup>/ha/ano no clone A08 (**Tabela 24**). A ordem de limitação dos nutrientes com base no conteúdo existente no solo da UM 1 seria: B < K < P < N < S < Mg < Cu < Ca < Mn < Fe < Zn (**Tabela 24**).

Na UM 4, nota-se que o clone A08 apresenta-se mais responsivo aos teores de cálcio e magnésio do solo. Caso não se realize a calagem no próximo ciclo, a produtividade potencial a ser alcançada por esse clone seria de 67m<sup>3</sup>/ha/ano contra somente 40-43 m<sup>3</sup>/ha/ano no clone A06. Os nutrientes mais limitantes para os clones A06 e A08 foram boro e fósforo, respectivamente. De modo geral, a ordem de limitação dos nutrientes com base no conteúdo existente no solo da UM 4 seria: B < P < S < K < N < Ca < Mg < Cu < Mn < Zn < Fe (**Tabela 25**).

**Tabela 19.** Quantidade de fertilizantes e custos de reposição de nutrientes exportados (casca + lenho) nas unidades de manejo UM1 e UM4.

Fertilizante	Quantidade Total (kg/ha)		Custo* (R\$/ha)	
	Unidade de Manejo		Unidade de Manejo	
	UM1	UM4	UM1	UM4
Uréia	439	405	688	635
Superfosfato simples	404	614	515	784
Cloreto de potássio	392	364	514	553
Calcário dolomítico	2660	2094	939	739
Sulfato de cobre	1,2	1,6	7	9
Sulfato de zinco	4,5	7	11	17
Bórax	26,4	26,4	57	57
	<b>Total</b>		<b>2.731,00</b>	<b>2.794,00</b>

\* Preço para o cálculo do custo: Empresas produtoras – agosto/08.

**Tabela 20.** Balanço nutricional para os macronutrientes na unidade de manejo UM1.

	Clone A06						Clone A08					
	N	P	K	Ca	Mg	S	N	P	K	Ca	Mg	S
	kg/ha											
<b>Entradas</b>												
Adubação (A)	50	15	83	114	0	0	50	15	83	114	0	0
Solo (B)	315	39	230	2480	396	54	329	33	133	2080	276	65
Serrapilheira (C)	175	8	62	263	40	19	150	8	60	172	36	17
<b>Saída</b>												
Total (D)	286	49	233	710	126	53	233	43	251	608	121	47
Exportação (E)	210	42	173	633	106	48	170	37	205	555	103	43
<b>Balanço</b>												
(A+B+C) - D	254	14	142	2147	310	20	296	13	24	1758	191	35
(A+B+C) - E	331	20	202	2224	330	25	359	19	70	1811	209	39

**Tabela 21.** Balanço nutricional para os micronutrientes na unidade de manejo UM1.

	Clone A06					Clone A08				
	B	Cu	Fe	Mn	Zn	B	Cu	Fe	Mn	Zn
	kg/ha									
<b>Entradas</b>										
Solo (A)	1,6	0,8	136,0	29,4	20,0	1,5	0,8	202,0	21,0	10,2
Serrapilheira (B)	0,7	0,1	47,5	5,0	0,4	0,5	0,1	72,4	4,2	0,4
<b>Saída</b>										
Total (C)	3,4	0,3	8,7	7,8	1,3	2,8	0,4	13,7	7,8	1,1
Exportação (D)	3,1	0,2	6,9	4,8	1,2	2,6	0,3	12,4	5,6	1,0
<b>Balanço</b>										
(A+B) - C	-1,1	0,6	174,8	26,6	19,1	-0,8	0,5	260,7	17,4	9,5
(A+B) - D	-0,8	0,7	176,6	29,6	19,2	-0,6	0,6	262,0	19,6	9,6



**Tabela 22.** Balanço nutricional para os macronutrientes na unidade de manejo UM4.

	Clone A06						Clone A08					
	N	P	K	Ca	Mg	S	N	P	K	Ca	Mg	S
<b>kg/ha</b>												
<b>Entradas</b>												
Adubação (A)	45	20	80	80	0	0	45	9	80	80	0	0
Solo (B)	186	19	90	500	108	20	165	13	113	840	168	18
Serrapilheira (C)	199	9	68	182	39	17	162	9	81	160	37	22
<b>Saída</b>												
Total (D)	286	49	233	710	126	53	233	43	251	608	121	47
Exportação (E)	210	42	173	633	106	48	170	37	205	555	103	43
<b>Balanço</b>												
(A+B+C) - D	144	-1	4	52	22	-16	138	-12	23	392	84	-7
(A+B+C) - E	220	5	64	129	41	-11	201	-6	69	445	102	-2

**Tabela 23.** Balanço nutricional para os micronutrientes na unidade de manejo UM4.

	Clone A06					Clone A08				
	B	Cu	Fe	Mn	Zn	B	Cu	Fe	Mn	Zn
<b>kg/ha</b>										
<b>Entradas</b>										
Solo (A)	0,7	0,6	256,0	12,4	5,8	0,9	0,6	208,0	19,6	2,2
Serrapilheira (B)	0,7	0,1	28,2	7,8	0,4	0,5	0,1	43,0	6,7	0,4
<b>Saída</b>										
Total (C)	3,4	0,3	8,7	7,8	1,3	2,8	0,4	13,7	7,8	1,1
Exportação (D)	3,1	0,2	6,9	4,8	1,2	2,6	0,3	12,4	5,6	1,0
<b>Balanço</b>										
(A+B) - C	-2,0	0,4	275,5	12,4	4,9	-1,4	0,3	237,3	18,5	1,5
(A+B) - D	-1,7	0,5	277,3	15,4	5,0	-1,2	0,4	238,6	20,7	1,6

**Tabela 24.** Estimativa da produtividade potencial para os clones A06 e A08 na unidade de manejo UM1 em função somente da fertilidade do solo.

Clone	N	P	K	Ca	Mg	S	B	Cu	Fe	Mn	Zn
<b>Produtividade potencial (m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup>)</b>											
A06	59	52	46	166	151	52	25	125	563	218	1037
A08	61	44	27	140	105	62	24	119	837	156	529

Vermelho = valores abaixo da produtividade atual.

**Tabela 25.** Estimativa da produtividade potencial para os clones A06 e A08 na unidade de manejo UM4 em função somente da fertilidade do solo.

Clone	N	P	K	Ca	Mg	S	B	Cu	Fe	Mn	Zn
<b>Produtividade potencial (m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup>)</b>											
A06	34	16	18	40	43	19	11	75	1134	66	182
A08	30	11	22	67	67	17	14	75	921	104	69

Vermelho = valores abaixo da produtividade atual.

Observa-se nas **Tabelas 26 e 27** a estimativa da produtividade potencial em relação aos nutrientes se considerar a adubação realizada atualmente pela empresa. Nota-se que na UM 1, a estimativa da produtividade quando os macronutrientes são adicionados está acima da produtividade atual para os clones A06 e A08 (**Tabela 26**), reforçando os dados do balanço nutricional apresentados nas **Tabelas 20 e 21**, que para esta unidade de manejo aponta o boro como o

nutriente mais limitante. Na UM 4, com parâmetros edáficos menos expressivos, mesmo com adição dos macronutrientes, o potencial de produtividade está abaixo do valor apresentado atualmente (**Tabela 27**). Pelas **Tabelas 22 e 23**, nota-se que os macronutrientes fósforo e enxofre, assim como o micronutriente boro, se encontram com balanço negativo no sistema, sendo assim os nutrientes mais limitantes para o próximo ciclo nessa unidade de manejo.

**Tabela 26.** Estimativa da produtividade potencial com base na fertilidade do solo mais a adubação realizada pela empresa para os clones A06 e A08 na UM1.

Clone	N	P	K	Ca
<b>Produtividade potencial (m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup>)</b>				
A06	69	72	63	174
A08	71	64	44	147

**Tabela 27.** Estimativa da produtividade potencial com base na fertilidade do solo mais adubação realizada pela empresa para os clones A06 e A08 na UM4.

Clone	N	P	K	Ca
<b>Produtividade potencial (m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup>)</b>				
A06	42	33	34	46
A08	38	28	38	74

Vermelho = valores abaixo da produtividade atual.

Pelo observado nesse estudo, para a unidade de manejo UM1, faz-se necessário uma adubação com doses maiores de fósforo, potássio e boro. Já na unidade de manejo UM4, há necessidade de uma adubação com doses mais elevadas de todos os macronutrientes, além do micronutriente boro.

## Conclusões:

- Os materiais genéticos apresentaram valores de biomassa total distintos, independente da unidade de manejo, tendo o clone A06 superado em 25% o valor obtido pelo clone A08.
- A ordem de extração quantitativa dos macronutrientes considerando materiais genéticos e unidades de manejo foi:  $Ca > N \geq K > Mg > P \geq S$ .
- Mais de 80% do total dos micronutrientes extraídos acumularam-se na casca + lenho, sendo a ordem de extração quantitativa dos micronutrientes considerando materiais genéticos e unidades de manejo foi seguinte:  $Fe > Mn > B > Zn > Cu$ .
- A unidade de manejo UM1 apresenta solos com maior disponibilidade de nutrientes para a produção de lenho e conseqüentemente, volume de madeira.

5. O clone A06 apresenta maior eficiência de utilização de nutrientes para a produção de lenho e conseqüentemente volume de madeira.

6. Pelo balanço nutricional das unidades de manejo (UM), para que haja sustentabilidade da produção, conclui-se que:

6.1. Na UM 1 faz-se necessária reposição de fósforo, potássio e boro, através de maiores doses que as utilizadas atualmente na fertilização.

6.2. Na UM 4, a fertilização deve contemplar doses maiores de todos os macronutrientes e boro. Para essa unidade, a recomendação deve incluir calagem, maiores doses de P no plantio, e altas doses de NK+S incluindo boro nas adubações de cobertura.

7. Os custos para a reposição dos nutrientes totais extraídos nos solos estudados giram em torno dos R\$ 3.400,00 por hectare para que a produtividade atual se mantenha sustentável. Se considerar apenas a reposição dos nutrientes exportados (casca+lenho), o valor será de aproximadamente R\$ 2.700,00/ha. Nesses valores não estão inclusos os custos da aplicação, somente os fertilizantes.

## CRESCIMENTO DE CLONES DE *EUCALYPTUS* EM FUNÇÃO DAS DOSES E FONTES DE BORO UTILIZADAS

Parceria RR Agroflorestal e V&M

Claudemir Buona<sup>1</sup>; Ronaldo Luiz Vaz de A. Silveira<sup>1</sup>; Hélder Andrade Bolognan<sup>2</sup>, Maurício Manoel Motter<sup>2</sup> e Gustavo Castelo Branco<sup>2</sup>

1 – RR Agroflorestal e 2 – V&M Florestal

Os objetivos do experimento “Crescimento de Clones de *Eucalyptus* em função das doses e fontes de boro utilizadas”, foram avaliar o efeito das diferentes doses e fontes de boro na produtividade de *Eucalyptus*, e verificar a existência ou não de diferenças quanto à exigência de boro pelos dois clones avaliados. Os resultados obtidos, referem-se aos dados coletados na floresta com 35 meses de idade.

O experimento foi instalado nos talhões 7 e 8 da Fazenda Pé-do-Morro, Projeto BOC 10/03 na região de Bocaiúva. Esta região foi priorizada para a instalação do experimento por ser a que apresenta déficit hídrico mais acentuado. No talhão 7 foi plantado o clone A, e, no talhão 8, o clone B. O espaçamento utilizado no experimento foi de 3 x 3 m.

Foram testadas quatro doses de boro (0; 2,5; 5,0 e 7,5 kg ha<sup>-1</sup>) combinadas com duas fontes de boro (ácido bórico – altamente solúvel e ulexita – solubilidade média). A aplicação no ano 1 (1º ano) foi efetuada em semicírculo sobre o solo a 30 cm das mudas, e, no ano 2 (2º ano) em filete contínuo. Foi instalado um tratamento adicional, o de número 8, no qual a primeira adubação foi realizada mediante a aplicação foliar (5 g de ácido bórico/L) no primeiro ano e via solo no segundo ano. Os tratamentos estão descritos na **Tabela 1**. A segunda cobertura, no ano subsequente, foi realizada durante o mês de fevereiro, com a aplicação via solo. O experimento foi instalado no mês de outubro de 2003.

As adubações utilizadas no experimento foram as mesmas utilizadas na área operacional (calagem, fosfato decantado, 06-30-06 e coberturas), sendo que, as variações foram somente as doses de boro.

O delineamento adotado foi o de blocos ao acaso com 8 tratamentos e 4 repetições, totalizando 32 parcelas de 25 plantas, sendo mensuradas as 9 plantas centrais. Os parâmetros para avaliação foram: altura aos 6, 12, 24 e 36 meses após a 1ª aplicação de boro; DAP aos 12, 24 e 36 meses após a 1ª aplicação de boro.

A avaliação do estado nutricional foi realizada seis meses após a 1ª aplicação de boro (fevereiro/2004), ou seja, em setembro de 2004. A amostragem foi realizada com a coleta da 5ª e 6ª folha (recém maduras) de quatro ramos localizados na região do terço superior da copa das árvores. O número de árvores coletadas por parcela foi de 4, totalizando 32 folhas por parcela (4 árvores x 8 folhas por árvore).

**Tabela 1.** Descrição dos tratamentos empregados no experimento.

Trat.	Dose total de boro	Fonte de boro	1ª cob.	2ª cob.
			Mar/2004	Fev/2005
			Dose da Fonte	
			kg ha <sup>-1</sup> (g/planta)*	
1	0	-	-	-
2	2,5	Ácido Bórico	5,9 (5,3)	8,8 (7,9)
3	5,0	Ácido Bórico	11,8 (10,6)	17,6 (15,8)
4	7,5	Ácido Bórico	17,7 (15,9)	26,4 (23,8)
5	2,5	Ulexita	5,9 (5,3)	8,8 (7,9)
6	5,0	Ulexita	11,8 (10,6)	17,6 (15,8)
7	7,5	Ulexita	17,7 (15,9)	26,4 (23,8)
8	Foliar + 2,5	Ácido Bórico	(1)	14,7 (13,2)

\* considerando o espaçamento de 3 x 3 m = 1111 plantas por ha.

(1) Foliar com a aplicação de 0,5 g de ácido bórico/L até o ponto de escorrimento da solução nas folhas no primeiro ano na dosagem de 200 L/ha.

Os teores de todos os nutrientes (N, P, K, Ca, Mg, B, Cu, Fe, Mn e Zn), foram determinados em função das análises de folhas. Na **Tabela 2**, observar-se os dados de precipitação registrados durante o período de condução do experimento.

Analisando os dados de IMA e o percentual de ganho de produtividade apresentados na **Tabela 3**, pode-se observar que, os tratamentos 2, 3, 5, 6 e 8 não apresentam diferenças estatísticas entre si. Em média a produtividade desses tratamentos é 30% superior ao tratamento 1, que é a testemunha. O tratamento 6, apresentou o melhor resultado em relação à todos os tratamentos (33%).

Os resultados obtidos de IMA apresentados na **Tabela 4** mostra que os clones A e B quando comparados entre si em relação aos tratamentos, não apresentam diferenças estatísticas significativas, mostrando que independente da dose de boro, a produtividade alcançada pelos dois clones aos 3 anos de idade são similares. A única diferença é que na ausência de boro, o clone B parece ser menos afetado em relação ao clone A. No entanto, nota-se que a presença de boro aumentou

muito mais a produtividade no clone A, com ganhos variando de 50,7% a 62,1% em relação à testemunha. Para o clone B, esses aumentos ocorreram num patamar muito inferior e com menor consistência. A dose de 7,5 kg B/ha (tratamentos 4 e 7) na forma de ácido bórico e ulexita, apresentaram desempenho semelhante ou inferior à testemunha, respectivamente. Isso indica que o clone B é menos responsivo à aplicação de boro.

As fontes de boro não apresentaram diferenças entre elas quanto ao incremento médio anual (**Figura 1**), mostrando que apesar de apresentarem solubilidades diferentes, a eficiência é similar. No entanto, deve-se considerar que após a 1ª aplicação (fev/2004) houve uma precipitação média de 348 mm, e depois da 2ª aplicação (fev/2005), choveu 112 mm (**Tabela 2**), e que a presença dessa boa precipitação após as duas aplicações (fev/04 e e fev/05), deve ter contribuído muito para que as fontes de boro se equivalassem em termos de eficiência. Esses resultados permitem afirmar que não há diferenças entre as fontes de boro desde que a precipitação após a aplicação seja superior ou igual a 100 mm.

**Tabela 2.** Precipitação durante o período de condução do experimento.

Precipitação (mm/mês)													
Ano	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Total
2003	287	.	.	.	.	.	.	.	.	54	87	171	599
2004	145	349	212	136	0	45	4	0	0	6	58	307	1.262
2005	133	147	112	0,5	5,7	3,5	3,5	0,0	12	25,6	312	269	1.024
2006	0	44	247	149	0	0	0	0	0	156	.	.	596
Média	141	180	190	95	2	16	2,5	0	4	60	152	249	1150

Em **vermelho** – data do plantio; em **azul** – adubações boratadas; em **verde** – avaliação de DAP e altura que está apresentada no relatório.

**Tabela 3.** Valores médios de DAP, altura, volume e IMA de ambos os clones aos três anos de idade nos diferentes tratamentos de boro.

Tratamento	DAP (cm)	Altura (m)	Volume (m³/ha)	IMA (m³/ha/ano)	% IMA
1	11,9 b	14,0 b	75,4 b	25,8 b	100
2	12,7 ab	15,6 a	98,8 a	33,8 a	131
3	12,6 ab	15,6 a	97,6 a	33,4 a	129
4	12,8 a	15,7 a	93,2 ab	31,9 ab	124
5	12,6 ab	15,6 a	97,6 a	33,4 a	129
6	12,7 ab	15,7 a	100,2 a	34,3 a	133
7	12,4 ab	15,4 a	89,5 ab	30,7 ab	119
8	12,9 a	15,5 a	99,0 a	33,9 a	131

Obs: Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo Teste de Tukey à 5% de probabilidade.

**Tabela 4.** Valores médios de DAP, altura, volume e IMA dos clones de eucalipto aos três anos de idade.

Tratamento	Clones	DAP (cm)	Altura (m)	Volume* (m³/ha)	IMA (m³/ha/ano)	% IMA
1	A	10,97b	13,16a	63,87a	21,87a	100,0
	B	12,83a	14,88a	87,01a	29,80a	100,0
2	A	12,47b	16,09a	98,24a	33,64a	153,8
	B	12,97a	15,03b	99,40a	34,04a	114,2
3	A	12,39a	16,25a	98,18a	33,62a	153,7
	B	12,84a	14,91b	96,96a	33,20a	111,4
4	A	12,44a	16,38a	99,52a	34,08a	155,8
	B	13,24a	15,00b	86,95a	29,78a	99,9
5	A	12,33a	16,09a	96,20a	32,95a	150,7
	B	12,92a	15,06b	99,00a	33,90a	113,8
6	A	12,57a	16,57a	103,51a	35,45a	162,1
	B	12,89a	14,82b	96,82a	33,16a	111,3
7	A	12,34a	16,14a	96,76a	33,14a	151,5
	B	12,45a	14,74b	82,28a	28,18a	94,6
8	A	12,59b	15,87a	98,81a	33,84a	154,7
	B	13,25a	15,17a	99,15a	33,96a	114,0

Obs: Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo Teste de Tukey à 5% de probabilidade. \* - o fator de forma utilizado para o cálculo do volume foi 0,45.

Os clones diferiram quanto à resposta a boro, sendo que o clone A foi mais responsivo em relação ao clone B. O IMA máximo no clone A foi obtido com a dose de 5,2 kg de B/ha, valor mais alto, que o encontrado para o clone B, 3,7 kg de B/ha (Figura 2). No entanto, deve-se ressaltar que as doses adequadas podem variar de ano a ano em função da intensidade do déficit hídrico. As quantidades de chuva nos dois anos de aplicação de boro foram de 1262 e 1024 mm para os anos de 2004 e 2005 respectivamente, muito superiores a verificada em 2006, onde a precipitação acumulada não ultrapassou 600 mm/ano. Acredita-se que se o experimento fosse implantado em anos de menor precipitação, a dose adequada de boro seria superior à estabelecida para o atual experimento.

Houve diferença entre os clones quanto a faixa adequada de boro. O clone B apesar de ser menos responsivo em termos de aumento de produtividade, apresentou teores foliares mais elevados, de forma que a sua faixa adequada situou-se entre 50 e 80 mg/kg. Já para o clone A, os teores foram bem inferiores, e a sua faixa adequada estava compreendida entre 35 e 48 mg/kg. Esses resultados mostram que os clones devem ser avaliados e interpretados de forma diferente com base nos resultados do monitoramento nutricional.

## Conclusões

- O clone A é mais responsivo à aplicação de boro, com ganhos de produtividade (IMA) de até 62,1% em relação à testemunha. Já para o clone B, o maior ganho com a aplicação de boro foi de 14,1%.
- As doses adequadas foram de 5,2 kg/ha para o clone A e 3,7 kg/ha para o clone B.
- Existe diferença entre os clones quanto a faixa adequada de boro nas folhas. O clone B apresenta faixa entre 50 e 80 mg/kg, enquanto o clone A, 35 e 48 mg/kg.

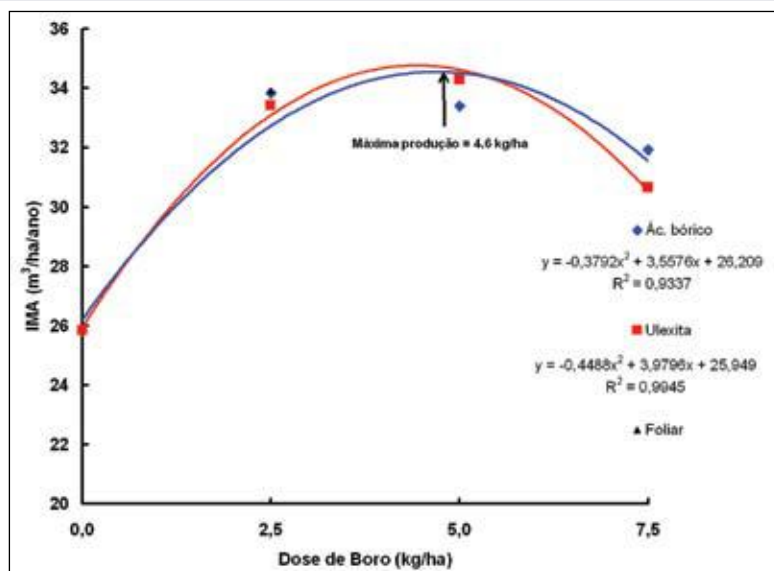


Figura 1. Incremento médio anual dos clones aos 3 anos de idade de eucalipto nas diferentes doses e fontes de boro.

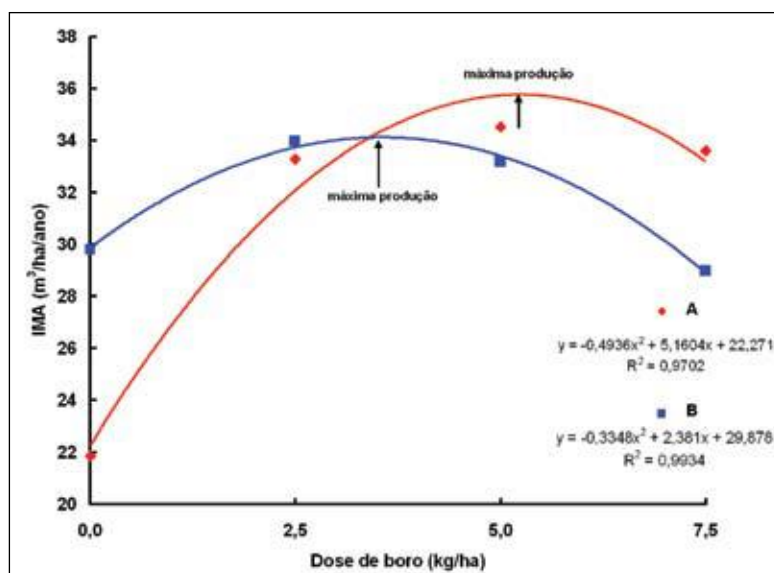


Figura 2. Incremento médio anual dos clones aos três anos de idade de eucalipto nas diferentes doses de boro.

## DESENVOLVIMENTO DE MUDAS DE *Tabebuia chrysotricha* EM FUNÇÃO DE SUBSTRATOS E DE SOLUÇÕES DE FERTIRRIGAÇÃO

SARZI, I.; VILLAS BOAS, R.L.; SILVA, M.R.

Cerne, Lavras, v.14, n.2, p.153-62, abr./jun.2008.

Objetivou-se, no trabalho, estudar o desenvolvimento de mudas de ipê-amarelo-cascudo (*Tabebuia chrysotricha* Standl.) em função de diferentes substratos e diferentes soluções de adubação. Para compor os substratos foi utilizada fibra de coco fibrosa e granulada formando os tratamentos: S1- 100% fibrosa, S2- 60% fibrosa e 40% granulada, S3- 40% fibrosa e 60% granulada e S4- 100% granulada. A adubação de base foi igual para todos os tratamentos e as soluções de adubação de cobertura foram preparadas a fim de se obter soluções com as seguintes condutividades elétricas: CE1- 1,06 dS m<sup>-1</sup>, CE2- 2,12 dS m<sup>-1</sup>, CE3- 3,2 dS m<sup>-1</sup> e CE4- 4,24 dS m<sup>-1</sup>. As sementes foram colocadas diretamente nos tubetes (120mL) contendo os respectivos substratos e receberam as adubações por subirrigação uma vez por semana, até atingirem aproximadamente 20 centí-

metros de altura. As análises químicas do substrato (CE e pH) pelo método de extração aquosa 1:1,5 (1 substrato : 1,5 água deionizada), as análises da altura de parte aérea, diâmetro de coleto e número de pares de folhas verdadeiras, bem como o peso da matéria seca total foram realizadas quinzenalmente. Em praticamente todas as avaliações, os substratos contendo fibra de coco granulada (100% granulada e 40% fibrosa e 60% granulada), assim como as menores CE das soluções de adubação (1,06 e 2,12 dS m<sup>-1</sup>), formaram mudas mais vigorosas e de crescimento mais rápido. Nas condições desse experimento, a produção de mudas de ipê-amarelo-cascudo (*T. chrysotricha*) foi melhor em substratos contendo fibra de coco granulada e soluções de adubação com CE de 1,06 dS m<sup>-1</sup>, considerando as características avaliadas.

## COMPOSIÇÃO QUÍMICA E ASPECTOS MORFOLÓGICOS DE MUDAS DE *Tabebuia chrysotricha* (STANDL.) PRODUZIDAS EM DIFERENTES SUBSTRATOS E SOLUÇÕES DE FERTIRRIGAÇÃO

SARZI, I.; VILLAS BÓAS, R.L.; SILVA, M.R.

*Scientia Forestalis, Piracicaba, n.77, p.53-62, mar.2008.*

O trabalho objetivou estudar a formação de mudas de ipê-amarelo (*Tabebuia chrysotricha* Standl.) em função de quatro substratos, variando as soluções de adubação de cobertura. Para compor os substratos foi utilizada fibra de coco fibrosa e granulada formando os tratamentos 100% fibrosa (100% F), 60% fibrosa + 40% granulada (60% F+40% G), 40% fibrosa + 60% granulada (40% F+60% G) e 100% granulada (100% G). A adubação de base foi igual para todos os tratamentos e as soluções de adubação variaram a fim de se obter soluções completas com condutividades elétricas de 1,06 dS m<sup>-1</sup>, 2,12 dS m<sup>-1</sup>, 3,2 dS m<sup>-1</sup> e 4,24 dS m<sup>-1</sup>. As sementes foram colocadas diretamente nos tubetes (120mL) contendo os respectivos substratos e receberam as

adubações por sub-superfície uma vez por semana, respeitando-se os tratamentos de adubação. Mudas produzidas em 100%G alcançaram maiores alturas e pesos de massa seca de parte aérea em relação aos demais substratos. Soluções de fertirrigação menos concentradas favoreceram a formação de mudas mais altas e mais pesadas. As análises químicas da parte aérea foram obtidas quando as mudas estavam prontas para expedição (20 cm de altura). As mudas produzidas em substratos 100% F e 60% F+40% G apresentaram maiores teores de N, S, B, Mn e Zn na parte aérea. Recomenda-se a produção de mudas de ipê-amarelo (*T. chrysotricha*) em substratos contendo fibra de coco granulada e soluções de adubação com CE de 1,06 dS m<sup>-1</sup>.

## EFICIÊNCIA DE USO DE BORO NO CRESCIMENTO DE CLONES DE EUCALIPTO EM VASOS

BARRETTO, V.C.M.; VALERI, S.V.; SILVEIRA, R.L.V.A.; TAKAHASHI, E.N.

*Scientia Forestalis, Piracicaba, n.76, p.21-33, dez.2007.*

Este trabalho avaliou níveis críticos, responsividade e eficiência de uso de boro no crescimento e produção de biomassa de seis clones comerciais (Ca, Cb, Cc, Cd, Ce e Cf) de *Eucalyptus grandis* x *E. urophylla*. Para isso, foi conduzido experimento em vasos contendo sílica moída, em condições de casa de vegetação, com a aplicação de quatro doses de boro via solução nutritiva (0; 0,135; 0,27; 0,54 mg L<sup>-1</sup> de B), seguindo o delineamento em blocos ao acaso. Os tratamentos foram combinados num esquema fatorial 6 (clones) x 4 (doses), com três repetições. Foram feitas avaliações de altura, diâmetro do caule, massa de matéria seca dos componentes da parte aérea da planta e eficiência de uso de boro nas folhas, no caule e na

biomassa total das plantas aos oito meses de idade. As plantas de eucalipto com 240 dias após transplante em vasos responderam em crescimento e produção de biomassa da parte aérea à adubação com boro com ganhos em altura e biomassa entre 35 e 54% e entre 21 e 64%, respectivamente. As doses de boro que promoveram maior crescimento das plantas variaram de 0,33 a 0,44 mg L<sup>-1</sup> de B e nesta faixa o clone mais eficiente para produção de biomassa de folhas foi o Cf e o menos eficiente para produção de biomassa de caule e da parte aérea foi o clone Cd, sem diferenças entre os demais clones. Os níveis críticos de boro na solução variaram de 0,09 a 0,24 mg L<sup>-1</sup> de B para o crescimento das plantas.

## CRESCIMENTO E CONCENTRAÇÃO DE NUTRIENTES NA PARTE AÉREA DE EUCALIPTO SOB EFEITO DA DERIVA DO GLYPHOSATE

SANTOS, L.D.T.; SIQUEIRA, C.H.; BARROS, N.F.; FERREIRA, F.A.; FERREIRA, L.R.; MACHADO, A.F.L.

*Cerne, Lavras, v.13, n.4, p.347-52, out./dez.2007.*

O glyphosate frequentemente é usado para controlar plantas daninhas em plantações de eucalipto, podendo causar intoxicação nas plantas devido à deriva, cujos sintomas, podem se assemelhar aos de deficiência de alguns nutrientes. O presente trabalho teve como objetivo avaliar o crescimento do eucalipto e os teores de nutrientes da parte aérea sob efeito da deriva simulada do glyphosate. Os tratamentos foram 0 (testemunha); 43,2; 86,4; 172,8; 345,6 e 691,2 g ha<sup>-1</sup> de equivalente ácido de glyphosate, aplicados 60 dias após o plantio das mudas. Aos 7, 15, 30 e 50 dias após a aplicação (DAA) avaliou-se a porcentagem de intoxicação em relação à testemunha. Aos 50 DAA, obteve-se a altura das plantas e o diâmetro do caule. Folhas da região apical e mediana de cada planta foram coletadas para

determinação da concentração de fósforo, potássio, cálcio, magnésio, zinco, ferro, manganês, cobre e boro. O restante da parte aérea das plantas foi colhido para determinação da massa seca. Plantas submetidas às doses de 86,4; 172,8; 345,6 e 691,2 g ha<sup>-1</sup> de glyphosate apresentaram sintomas de intoxicação pelo herbicida. Teores elevados de Ca, Mg, Fe, Mn e B, comparados à testemunha, foram encontrados em folhas de plantas submetidas às doses de 345,6 e 691,2 g ha<sup>-1</sup> de glyphosate. Os resultados indicam ausência de relação entre os sintomas de intoxicação pelo glyphosate em eucalipto com a deficiência de nutrientes, mas estudos mais específicos precisam ser conduzidos para melhor compreensão do efeito do glyphosate sobre os nutrientes do solo e nas plantas.

## INFESTAÇÃO E DANOS DE *Cinara atlantica* RELACIONADOS COM O ESTADO NUTRICIONAL E HÍDRICO EM MUDAS DE *Pinus taeda* L.

QUEIROZ, E.C.; DEDECEK, R.; LAZZARI, S.M.N.; REIS FILHO, W.

*Floresta, Curitiba, v.38, n.1, p.97-105, jan./mar.2008.*

Foi avaliada a resposta de populações de *Cinara atlantica* ao estado nutricional de mudas de *Pinus taeda* L., em condições de campo no município de Três Barras (SC), e ao estresse hídrico, em casa de vegetação em Colombo (PR). Em casa de vegetação, foram avaliados 4 tratamentos com 30 mudas cada: plantas não-estressadas (com 60% da capacidade de campo) e stressadas (com 30% da capacidade de campo), ambos com e sem insetos. Cada planta foi infestada com 10 ninfas de 3º e 4º instar. Semanalmente, era contado o número de afídeos, medidos a altura e o diâmetro de todas as plantas e acrescentado o volume de água correspondente. Em campo, foram plantadas 60 plantas,

das quais, quinzenalmente, 15 plantas eram arrancadas ao acaso, contando-se o número de afídeos por planta e analisando-se o estado nutricional, durante dois meses. Constatou-se que o aumento do teor de nitrogênio nas mudas de *P. taeda* correlaciona-se diretamente com o aumento no número de insetos. As mudas com estresse hídrico apresentaram maiores teores de nitrogênio e incidência de pulgões. Em casa de vegetação, as plantas apresentaram menor crescimento em altura na presença de insetos, com ou sem estresse hídrico. As mudas infestadas apresentaram maior crescimento em diâmetro, independentemente do estresse hídrico, no tempo observado e condições do estudo.

## INFLUÊNCIA DO SÍTIO NO DESENVOLVIMENTO DO *Pinus taeda* L. AOS 22 ANOS: ESTADO NUTRICIONAL DAS PLANTAS.

DEDECEK, R.A.; FIER, J.S.N.; SPELTZ, R.; LIMA, L.C.S.

*Floresta, Curitiba, v.38, n.2, p.351-9, abr./jun.2008.*

A análise de solo, freqüentemente usada na agricultura, tem provado ser pouco útil em prever o crescimento de espécies florestais pela dificuldade em determinar com precisão a camada do solo de maior absorção dos nutrientes para a amostragem. Para avaliar a influência do sítio no crescimento do *Pinus taeda*, foram selecionados, em área de plantio comercial da Klabin S.A., no município de Telêmaco Borba (PR), oito sítios com essa espécie aos 22 anos de idade, diferenciados pelo tipo de solo (latossolo e cambissolo), textura (argilosa e média) e vegetação original (campo e floresta). Foram realizadas avaliações dendrométricas de 50 árvores por sítio, e selecionadas 3 árvores médias por sítio, nas quais foram medidas alturas totais, altura para serraria e para celulose e DAP. Também

foram coletados discos em seis posições e acículas no terço superior da copa dessas árvores, para análise do estado nutricional. A concentração de K foi maior nas acículas, na casca e no alburno das árvores dos sítios mais produtivos. Os sítios mais produtivos apresentaram os menores teores de Ca nas acículas das árvores, e estes mostraram uma correlação linear positiva muito forte ( $r = 0,80$ ) com a porosidade total do solo, evidenciando uma dependência da aeração do solo para absorção de Ca. O teor de Zn nas acículas dos sítios mais produtivos foi muito maior e mostrou as maiores correlações lineares positivas com as variáveis de crescimento. A relação P/Zn nas acículas das plantas apresenta correlação linear negativa forte com o crescimento das árvores.

## EFEITO DE MICRONUTRIENTES SOBRE O CRESCIMENTO DE MUDAS DE MOGNO (*Swietenia macrophylla* KING) EM LATOSSOLO AMARELO

SILVA, W.G.; TUCCI, C.A.F.; HARA, F.A.S.; SANTOS, R.A.C.

*Acta Amazônica, v.37, n.3, p.371-6, set.2007.*

O plantio de espécies florestais nativas é uma atividade que além de repor os recursos florestais também pode atenuar os impactos ambientais decorrentes do extrativismo. Entretanto, seu sucesso depende, entre outros fatores, do conhecimento a cerca das necessidades nutricionais da espécie a ser utilizada. Com o objetivo de obter informações das necessidades de mudas de mogno (*Swietenia macrophylla* King) por micronutrientes, foi realizado um experimento em casa de vegetação. Foi utilizado como substrato um Latossolo Amarelo de baixa fertilidade, coletado da camada de 20-40 cm de profundidade, localizado no setor Sul do Campus da Universidade Federal do Amazonas (UFAM). Foram testados sete tratamentos e quatro repetições dispostos em delineamento experimental de blocos ao acaso, sob a

técnica do elemento faltante. Os tratamentos foram: Completo (Calagem + N, P, K, Ca, Mg, S, B, Cu, Fe, Mn, Zn e Mo), Testemunha (Calagem + N, P, K, Ca, Mg, S e Mo) e a omissão de um micronutriente catiônico por vez (-B, -Cu, -Fe, -Mn e -Zn). Após quatro meses foram avaliadas as seguintes características: altura da parte aérea, diâmetro do colo, produção de matéria seca da parte aérea e das raízes e conteúdo de nutrientes na matéria seca da parte aérea. Os resultados obtidos nesta pesquisa permitiram concluir que as mudas de mogno tiveram seu crescimento comprometido pela baixa disponibilidade de cobre no substrato, sendo necessária sua aplicação para que as plantas tenham um desenvolvimento normal, compatível com o crescimento da espécie, quando as condições de substrato são adequadas.

## AValiação DA EXIGÊNCIA NUTRICIONAL NA FASE INICIAL DO CRESCIMENTO DE ESPÉCIES FLORESTAIS NATIVAS

Sorreano, Maria Cláudia Mendes  
Tese (Doutorado), ESALQ, USP, 296p, 2006

O projeto tem como hipótese de trabalho que as espécies florestais tem exigências nutricionais e respostas ao stress nutricional diferenciados e que a complementação nutricional é um dos principais fatores determinantes do sucesso de projetos de recuperação florestal. Este trabalho teve como objetivo avaliar as exigências nutricionais e os efeitos da omissão de macro e micronutrientes em espécies florestais nativas de diferentes grupos sucessionais, mais usadas ou indicadas para recuperação de áreas degradadas no Estado de São Paulo. As espécies estudadas, agrupadas de acordo com o seu grupo sucessional, foram: pioneiras e secundárias iniciais - *Tapirira guianensis*, *Ceiba speciosa*, *Cecropia pachystachya*, *Croton urucurana*, *Lonchocarpus muehlbergianus*, *Acacia polyphylla*, *Enterolobium contortisiliquum*, *Inga uruguensis*, *Guazuma ulmifolia*, *Aegiphila sellowiana*, *Cytharexylum myrianthum*; secundárias tardias e clímax - *Astronium graveolens*, *Myroxylon peruiferum*, *Hymenaea courbaril*, *Cariniana legalis*, *Esenbeckia leiocarpa*, *Genipa americana*. O experimento foi conduzido em casa de vegetação, em blocos ao acaso, com três repetições e treze tratamentos para cada espécie, empregando a técnica de diagnose por subtração (-N, -P, -K, -Ca, -Mg, -S, -B, -Cu, -Fe, -Mn, -Mo, -Zn), sendo que, num dos tratamentos, as espécies foram cultivadas em solução nutritiva completa, com todos os macros e micronutrientes. As plântulas foram transplantadas para vasos de 2 L contendo solução nutritiva. Foram avaliadas: altura, diâmetro, número de folhas e ramos, produção de matéria seca da parte aérea (folhas e

ramos + caule) e raízes, teor de nutrientes da matéria seca da parte aérea e raízes. Para avaliar as alterações ultraestruturais causadas pela deficiência de nutrientes em *Ceiba speciosa* foi utilizada a técnica de microscopia eletrônica de transmissão. Concluiu-se que: 1) a omissão dos nutrientes resultou em alterações morfológicas traduzidas em anormalidades visíveis, sendo que, os micronutrientes B, Fe Cu e Zn quando omitidos causam os primeiros sintomas, seguidos pelos macronutrientes N, P e K, para os diferentes grupos ecológicos; 2) as mudas de espécies iniciais da sucessão mostraram-se mais sensíveis à omissão de macro e micronutrientes demonstrando os sintomas de deficiências visuais mais rapidamente que as mudas de espécies de crescimento lento; 3) quando se agrupa a espécie florestal independente do grupo ecológico a que elas pertencem, verificamos que essas apresentaram um denominador comum, ou seja, os tratamentos com omissão de N, Ca, B, Cu e Zn foram os que mais afetaram o incremento em altura, diâmetro do colo, número de ramos e folhas, para as 17 espécies estudadas. Já a produção de matéria seca foi prejudicada pela omissão de N, Cu, Fe e Zn; 4) a variação do teor foliar de macro e micronutrientes deve refletir as exigências distintas das diversas espécies; 5) a omissão de macro e micronutrientes provocou alterações na ultraestrutura de células do limbo foliar de *Ceiba speciosa*, relacionadas aos sintomas visíveis de deficiência nutricional; 6) este estudo deve ser considerado como preliminar para trabalhos de campos destinados a programas de correção.

## CRESCIMENTO E ABSORÇÃO DE NUTRIENTES POR MUDAS DE FREIJÓ (*Cordia goeldiana* HUBER) EM FUNÇÃO DE DOSES DE FÓSFORO E DE ZINCO.

FERNANDES, A.R.; PAIVA, H.N.; CARVALHO, J.G.; MIRANDA, J.R.P.  
Revista Árvore, Viçosa, v.31, n.4, p.599-608, jul./ago.2007.

O objetivo do trabalho foi estudar a influência da relação do fósforo com o zinco sobre o crescimento, teor e conteúdo de nutrientes em plantas de freijó (*Cordia goeldiana* Huber). Utilizaram-se amostras de um Latossolo Vermelho-Escuro, da camada de 0 - 20 cm de profundidade do campus da Universidade Federal de Lavras, que apresentava 1 mg de P (Mehlich 1) e 0,9 mg de Zn por dm<sup>3</sup> de solo. O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado em esquema fatorial 4 x 3, sendo quatro doses de P (0, 150, 300 e 450 mg dm<sup>-3</sup>) e 3 de Zn (0, 5 e 10 mg dm<sup>-3</sup>), com quatro repetições. Aos 12 meses após o plantio, foram colhidas as plantas e

a matéria seca das folhas, caules e raízes, moídas separadamente, para as determinações químicas. A aplicação do fósforo promoveu aumento no crescimento das mudas e nos teores e conteúdos de P nas diferentes partes da planta de freijó e provocou redução nos teores de zinco nas folhas. Nas raízes, na presença de doses de zinco a interação do fósforo com o zinco reduziu o teor de zinco. As doses de zinco proporcionaram aumentos tanto no teor quanto no conteúdo deste nas folhas e raízes diminuíram os conteúdos de P nas folhas e caules das plantas. O efeito sobre os demais macronutrientes foi variado em função da parte da planta analisada.

## DEFICIÊNCIA DE MICRONUTRIENTES EM MUDAS DE SANGRA D'ÁGUA (*Croton urucurana*, BAILL.)

SORREANO, M.C.M.; MALAVOLTA, E.; SILVA, D.H.; CABRAL, C.P.; RODRIGUES, R.R.

Cerne, Lavras, v.14, n.2, p.126-32, abr./jun.2008.

Objetivou-se, no presente trabalho, descrever os sintomas de deficiência de boro (B), cobre (Cu), ferro (Fe), manganês (Mn), molibdênio (Mo), zinco (Zn) e avaliar seu efeito na composição mineral das folhas e no crescimento de mudas de sangra d'água. O experimento foi desenvolvido em casa de vegetação, em blocos ao acaso, com três repetições e sete tratamentos, empregando-se a técnica da

diagnose por subtração. Concluiu-se que: 1) a omissão dos micronutrientes resultou em alterações morfológicas traduzidas em anormalidades visíveis, sendo que, Cu, Mn e Zn, quando omitidos, foram os primeiros a mostrar sintomas, seguindo-se o B, Fe e Mo; 2) a omissão de B, Mn e Zn provocou a maior redução no desenvolvimento, em altura e diâmetro do colo.



## RR AGROFLORESTAL CONTA COM NOVA SEDE EM MG

O Estado de Minas Gerais possui a maior área de plantações florestais no Brasil (cerca de 1,52 milhões de hectares), produção que representa aproximadamente 20% da produção nacional. Diante disso a RR concretizou o projeto de se estabelecer num dos estados mais promissores no setor florestal. A coordenação dessa nova estrutura será realizada pelo Engenheiro Florestal Marcos Matoso Marques que atuou durante vários anos na ArcelorMittal Jequitinhonha (Acesita) diretamente em projetos desenvolvidos junto com a RR Agroflorestal.

Este é o início do Projeto RR em Minas Gerais que tem como objetivo principal atender com maior agilidade e eficiência os clientes locais, bem como ampliando a abrangência de nossa atuação neste Estado.



## RR LANÇA ÁREA DE ACESSO À PUBLICAÇÕES EXCLUSIVA A CLIENTES

Com o objetivo de oferecer um diferencial ao cliente RR, lançamos em nosso site uma área reservada para acesso à publicações voltadas ao setor florestal.

O Manual Técnico sobre Nutrição e Adubação com Boro em *Eucalyptus* inicia a *Série de Publicações* idealizada para atender à demanda constante por produtos desenvolvidos pela RR, que possam agregar valor ao trabalho realizado nas empresas clientes.

Para ter acesso à Área Reservada a empresa deve ter contrato de assessoria com a RR Agroflorestal em vigência.

Entre em contato e seja nosso parceiro.





## CURSO IN COMPANY NA SEARA ALIMENTOS

Com o objetivo de treinar os profissionais da área florestal na orientação e execução de atividades operacionais e práticas de fertilização e nutrição para implantação, reforma e condução de plantios de eucalipto, mais um curso *in company* foi realizado pela RR Agrroflorestal na Seara Alimentos (unidade Santa Catarina). Durante os dias 22, 23 e 24 de abril foram expostos temas como Preparo do terreno (implantação e reforma), Combate às formigas cortadeiras, Controle de matocompetição, Plantio (manual e mecanizado), Proteção florestal (pragas e doenças), Controle de Qualidade das operações florestais, Interpretação das análises de solo para recomendação de adubação, Recomendação de adubação (calagem, gesso, plantio e coberturas), Diagnose visual dos sintomas de deficiência nutricional, Monitoramento nutricional (NC, DRIS e Matriz) e Exemplos de resposta às adubações corretivas.

Todos os participantes receberam material didático reproduzido em cópia colorida, garantindo a qualidade das fotos e imagens que ilustram o conteúdo e certificado de participação no término do curso.



## RR ORGANIZA VISITA DE COLOMBIANOS À EMPRESAS FLORESTAIS EM SP E MG

Em atenção a uma solicitação de instituições colombianas a RR organizou entre os dias 1 a 5 de abril uma série de visitas técnicas com o objetivo de conhecer os processos desenvolvidos em viveiro e plantios com áreas de elevada produtividade com idade entre 2-3 anos; 1 ano; plantios jovens e/ou áreas de implantação para verificar as operações de preparo de solo e plantio nas empresas clientes da RR que se destacam no setor florestal brasileiro. A visita foi acompanhada pelos engenheiros da RR Ronaldo Silveira, Ronaldo Ivan Silveira e Guilherme de Andrade Lopes e dentre os visitantes estavam profissionais de empresas do Grupo Pizano, Fondo de Inversión Forestal e Operadores de Forestas.



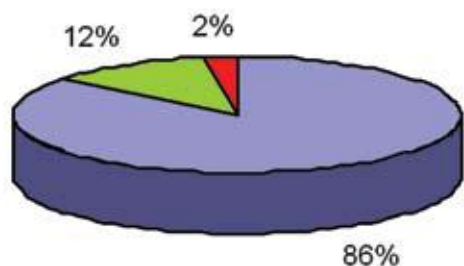
O primeiro dia se iniciou com uma apresentação da RR e do Setor Florestal Brasileiro e Mundial ao grupo e no período da tarde, visita à Eucatex. No segundo e terceiro dias o grupo seguiu para MG onde visitou as empresas V&M Florestal, em Paraopeba, Siderúrgica Alterosa, em Pompeu e Agrocitcity Reflorestamentos, em Curvelo. No quarto dia foi realizada visita à Lwarcel Celulose e Papel e no quinto dia, de volta a Piracicaba, foi o encerramento do encontro e os encaminhamentos para projetos futuros. A experiência foi válida principalmente para fortalecer o elo entre os 2 países e as perspectivas de parcerias produtivas.

## 6º CURSO DE NUTRIÇÃO EM VIVEIRO E MINIJARDIM CLONAL

O crescimento do mercado florestal se refletiu na surpreendente procura pelo 6º Curso de Nutrição em Viveiro e Mini-jardim Clonal, realizado em Piracicaba, SP, nos dias 25 e 26 de junho. O evento reuniu 45 participantes de 24 empresas, dentre as quais representantes do Chile e Colombia. A programação incluiu visita técnica ao viveiro da Lwarcel Celulose e Papel, localizado na cidade de Lençóis Paulista, SP. O sucesso do evento pôde ser constatado na avaliação realizada pelos participantes e ilustrado nos gráficos abaixo.

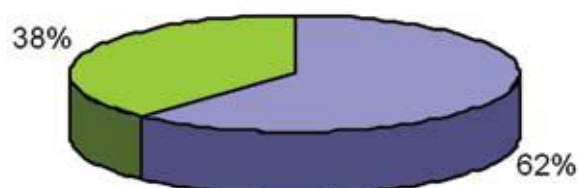


### EXPECTATIVAS EM RELAÇÃO AO EVENTO



■ Atendidas  
■ Parcialmente atendidas  
■ Não foram atendidas

### DESEMPENHO DO PALESTRANTE



■ Ótimo ■ Bom ■ Fraco ■ Não responderam

## RR REALIZA MINI-CURSO SOBRE IDENTIFICAÇÃO DE SINTOMAS VISUAIS DE DEFICIÊNCIAS NUTRICIONAIS E RECOMENDAÇÃO DE ADUBAÇÃO EM EUCALIPTO

O mini-curso "Identificação de sintomas visuais de deficiências nutricionais e recomendação de adubação em eucalipto" realizado na Votorantim Celulose e Papel, em Capão Bonito, SP, dia 25 de janeiro, reuniu 48 profissionais que receberam informações importantes para o desenvolvimento de suas atividades no dia a dia da empresa, experiência enriquecedora que o formato de evento *in company* proporciona. O evento foi ministrado pelo Eng. Florestal Ronaldo Luiz Silveira.





**Ronaldo Luiz Vaz de Arruda Silveira** – Engenheiro Florestal graduado pela Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, com mestrado e doutorado em Solos e Nutrição Florestal na Esalq/USP. Desenvolve atividades de pesquisa e assessoria em empresas de reflorestamento na área de viveiros, solos e nutrição de plantas. Têm 80 artigos científicos e técnicos publicados nestas áreas. Atua no mercado exterior onde realiza consultorias e cursos na área de nutrição de plantas, dentre os quais destacamos Portugal, Chile, Uruguai, Colômbia e China.



**Ronaldo Ivan Silveira** - Professor Aposentado da Área de Fertilidade do Solo, Adubação e Nutrição de Plantas Cultivadas, da Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo. Realiza assessorias na área de nutrição e adubação em viveiro e campo, alia sua vasta experiência às novas tendências do mercado agroflorestal.



**Daniel Farias Bianchini** - Engenheiro Agrônomo graduado pela Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), com especialização em Manejo de Solos pela Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” Esalq/USP. Foi integrante do programa de estagiários/trainees da VCP Florestal, onde desenvolveu projetos na área de Adubação de Eucalipto. Desde 2004 atua na área de Solos e Nutrição de Plantas Cultivadas com ênfase em Nutrição Florestal assessorando empresas de reflorestamento.



**Claudemir Buona** - Graduação em Engenharia Florestal pela Faculdade de Ciências Agronômicas - FCA - UNESP - Câmpus de Botucatu/SP no ano de 1998, com o foco em tecnologia na implantação de floresta de eucalipto para celulose e papel, carvão, serraria, etc. Elaboração e participação na implantação de projetos para geração de emprego e renda em municípios, consultorias em administração e finanças com enfoque para o planejamento estratégico e plano de negócios de empresas agro-industriais e afins.



**Marcos Matoso Marques** - Engenheiro Florestal pela Universidade Federal de Viçosa, Especialista em Manejo do Solo pela Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” (Esalq/USP). Gerenciou e desenvolveu trabalhos em empresas como a ArcelorMittal (Acesita) nas áreas Inventário, Geoprocessamento e P&D. Trabalha como consultor de empresas e investidores do setor florestal, na área de solos e nutrição de plantas.



**Guilherme de Andrade Lopes** - Engenheiro Florestal pela Universidade Federal de Lavras/MG, Mestre em Recursos Florestais pela Esalq/USP e Doutorando em Recursos Florestais pela Esalq/USP. Atuou em empresas de base florestal na gestão das áreas de pesquisa, desenvolvimento e meio ambiente. Desenvolve projetos em Tecnologia, Meio Ambiente, Certificação e Análise de Mercado. É auditor do processo de certificação florestal FSC pela certificadora IMAFLORA e coordena o programa cooperativo em certificação florestal do IPEF.



**Graziela Braga** - Engenheira Agrônoma pela Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, com mestrado em Solos e Nutrição Mineral de Plantas pela Esalq/USP. Foi integrante do programa de estagiários da empresa Syngenta Proteção e Cultivos, desenvolvendo atividades na área de pesquisa sobre controle e manejo de plantas daninhas em diversas culturas, análises do mercado de defensivos químicos. Atuou em pesquisa (fertilidade do solo e fertilizantes), desenvolvimento de projetos, análises laboratoriais e controle de qualidade, como integrante do Programa de Pós Graduação de Solos e Nutrição de Plantas.



**Maria Cecilia Rodini Branco** – Publicitária formada pela Pontifícia Universidade Católica de Campinas (Puccamp) e com Pós Graduação em Organização de Eventos pelo SENAC, foi Coordenadora de Marketing e Eventos do IPEF – Instituto de Pesquisas e Estudos Florestais durante os anos de 2000 e 2001. Atualmente é responsável pela administração geral da RR Agroflorestal, incluindo ainda a área financeira, comercial, comunicação, marketing e eventos. Concluiu em agosto de 2008 o Curso de Extensão em Contabilidade e Finanças pela FGV/Campinas.



**Aline Pereira Barbosa** – Estudante de Administração de Empresas pelas Faculdades Anhanguera iniciou sua vida profissional na RR Agroflorestal enquanto Jovem Aprendiz da Guarda Mirim do Município de Piracicaba. Atua como assistente administrativo dando suporte à nas áreas de administração, finanças e eventos.

## RR Agroflorestal Aumentando sua produtividade



A RR Agroflorestal atua há 12 anos no setor florestal brasileiro e internacional. Proporciona o fortalecimento na produção de eucalipto, contribuindo para o aumento da produtividade das florestas. Visite nosso site e conheça nossa estrutura. Conte conosco para obter excelentes resultados em sua atividade florestal.

Site: [www.rragroflorestal.com.br](http://www.rragroflorestal.com.br)  
Fone: (19) 3422 1913  
Rua Alfredo Guedes, 1949, sala 1008/1009  
CEP 13416-901 - Higienópolis - Piracicaba - SP

