



Ano XVIII

ADDUBARE | 30

Agroflorestal

Janeiro a Junho - 2016

Nesta Edição

Demanda nutricional de clones de eucalipto na região Sul do Brasil pag 3

Resposta da *Acacia mangium* e *Eucalipto pellita* a diferentes níveis de adubação na Colômbia pag 8

Avaliação do estado nutricional de plantios de *Eucalyptus grandis* em MG, SP e BA pag 11

Nutrição e desenvolvimento da brotação de eucalipto em função de fontes e doses de fósforo pag 14

Deficiências nutricionais em cacaueiro e cupuaçuzeiro pag 17

RR apresenta novo manejo nutricional no Nutriexperts pag 22

12º curso de Nutrição de Eucalipto pag 23



Deficiência de magnésio em cacaueiro pag. 17.



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 e Diagramação

Vitor's Design

Periodicidade: semestral

Formato: A4

Distribuição: gratuita, digital via Internet

Disponível no endereço

www.rragroflorestal.com.br

Correspondência

RR Agroflorestal Ltda.

Sede Piracicaba, SP:

Edifício Racz Center
Rua Alfredo Guedes, 1949 - sala 1008/1009
13416-901 - Piracicaba, SP - Brasil
Telefone: + 55 (19) 3422-1913 / 3402-6396

Sede Curvelo, MG:

Rua Riachuelo, 39, Centro
35790-000 - Curvelo, MG - Brasil
Telefone: + 55 (38) 3722-8989

E-mail:

rragroflorestal@rragroflorestal.com.br

editorial

Chegamos à 30ª Edição! O Addubare é um informativo desenvolvido pela RR para compartilhar conhecimentos, novas tecnologias, resultados e eventos. A publicação tem sido uma referência para o setor florestal nos últimos 20 anos sempre procurando trazer as inovações tecnológicas durante todos esses anos.

Esta edição traz artigos escritos em parceria com a CMPC (RS), Custodiar (Colômbia), Fazendas Reunidas Vale do Juliana, além de artigo a respeito da avaliação do estado nutricional de plantios de *Eucalyptus urograndis* em Minas Gerais, São Paulo e Bahia e um resumo da dissertação sobre a nutrição e desenvolvimento de brotação em função de fontes e doses de fosforo apresentada na UEG - Campus de Ipameri em Goiás.

Neste semestre a RR realizou o 12º curso de Nutrição de Eucalipto em Campo nos dias 17, 18 e 19 de maio, em Piracicaba, que contou com a participação de 35 profissionais de empresas nacionais, do Paraguai e Uruguai. O evento teve o apoio da Eucatex Florestal, que recepcionou o grupo durante a visita técnica e o patrocínio da Produquímica. Outro ponto marcante foi a participação da RR no Nutriexperts, representada pelos consultores Ronaldo Luiz Silveira e Alvaro Ramirez, sendo que esse evento é promovido anualmente pela Produquímica para profissionais da área de adubação e nutrição de plantas do Brasil. Foram apresentadas palestras sobre Manejo Nutricional para Florestas de Alta Produtividade e outra sobre Manejo Nutricional de Plantios de *Eucalyptus* sp. Mediante o Uso de Fertilizantes de Liberação Controlada Polyblen Floresta.

Aproveitamos para convidar as empresas parceiras a anunciarem em nosso informativo, conforme opções de formatos apresentados ao final desta edição. Agradecemos à FMC Agrícola por associar sua marca à RR e estreitar a parceria com anúncio à página 3.

Uma excelente leitura e que venham mais 30 edições pela frente.

A demanda nutricional de clones de eucalipto na região Sul do Brasil

Elias Frank de Araújo - CMPC Celulose Rio Grandense

Ronaldo Luiz Vaz de Arruda Silveira e Claudemir Buona - RR Agroflorestal

A empresa CPMC em parceria com a RR Agroflorestal realizou um trabalho de pesquisa para conhecer a demanda nutricional de alguns clones de eucalipto utilizados em seus plantios comerciais.

O presente estudo foi realizado no estado do Rio Grande do Sul. Os clones utilizados nesse trabalho foram: 2864 (*E. saligna*), 4039 (*E. saligna*), 4622 (*E. urophylla*), 6872 (*E. globulus*), 7423 (híbrido *E. urophylla* x *E. globulus*) e 18 (*E. dunnii*).

Os plantios foram realizados nos espaçamentos 3,0 m x 3,0 m (1.111 plantas/ha), 3,0 m x 2,5 m (1.333 plantas/ha) e 3,5 m x 2,14 m (1.335 plantas/ha). Para definição do peso seco das folhas, galhos, casca e lenho, foram escolhidas e abatidas 3 árvores médias por parcela de cada um dos clones, com idades variando entre 6 e 7 anos.

Na **tabela 1** são apresentadas as informações dos clones nas idades entre 6 e 7 anos, DAP, altura total e comercial, volume total, IMA, peso seco das folhas, galhos, casca e lenho. Os resultados médios do DAP, volume total e IMA são com casca.

O objetivo do estudo foi determinar a demanda nutricional

desses clones comerciais visando ajustes nas recomendações de adubações, de forma que sejam mais específicas para cada material genético e para a condição edafoclimática local.

Nas **tabelas 2 a 7**, são apresentados os resultados médios dos componentes da biomassa (folha, galho, lenho e casca), as quantidades dos macronutrientes e micronutrientes em cada um desses componentes, assim como seus respectivos percentuais em relação à quantidade total nos clones 2864, 4039, 4622, 6872, 7423 e 18.

Com exceção do clone 6872, onde a ordem da distribuição da biomassa é Lenho > Casca > Folhas > Galhos, ou seja, a biomassa das folhas foi maior que aquela encontrada para os galhos, sendo que nos demais clones sempre a biomassa de galhos foi maior.

Nos clones 2864, 4039, 4622, 6872, 7423 e 18, apesar da variação nas quantidades de nutrientes em cada componente da biomassa total, em todos os clones, nitrogênio, potássio e cálcio

Tabela 1. Valores médios do DAP, altura total e comercial, volume total, IMA, peso seco das folhas, galhos, casca e lenho aos 6 e 7 anos de idade após o plantio em diferentes clones de eucalipto.

Clone	Idade (Anos)	DAP* (cm)	Altura Comercial	Altura Total	Volume* (m³/ha)	IMA* (m³/ha/ano)	Folha	Galho	Peso Seco		
									Lenho	Casca	Total
			m						t/ha		
2864 - <i>E. saligna</i>	7	18,0	19,2	25,2	347,9	49,7	6,3	9,1	190,4	24,1	229,9
4039 - <i>E. saligna</i>	6	18,2	19,5	26,5	331,3	55,2	4,1	5,6	170,7	25,0	205,4
4622 - <i>E. urophylla</i>	7	18,7	19,6	25,5	369,0	52,7	8,7	11,9	195,0	32,7	248,3
6872 - <i>E. globulus</i>	6	16,2	15,5	22,4	261,4	43,6	6,1	5,6	121,5	26,4	159,5
7423 - <i>uroglobulus</i>	6	15,4	13,9	19,6	201,2	33,5	9,8	10,1	122,6	17,2	159,7
18 - <i>E. dunnii</i>	7	17,9	16,8	23,4	297,7	42,5	11,2	12,8	180,1	29,9	234,0

*DAP com casca; Volume Total com casca; IMA com casca



Entre você e a floresta, a química perfeita.

SOLARA 500 SAVANA Spotlight

ATENÇÃO
Este produto é perigoso à saúde humana, animal e ao meio ambiente. Leia atentamente e siga rigorosamente as instruções contidas no rótulo, na bula e na receita. Siga as recomendações de controle e instruções estaduais, para os aditivos descritos na bula de cada produto. Utilize sempre os equipamentos de proteção individual. Nunca permita a utilização do produto por terceiros de idade. Faça o manejo integrado de pragas. Descarte corretamente as embalagens e restos do produto.

CONSULTE SEMPRE UM ENGENHEIRO AGRÔNOMO. VENDA SOB RECEITUÁRIO AGRÔNOMICO.

FMC

Tabela 2. Conteúdo e distribuição relativa dos nutrientes nos componentes da biomassa das árvores do clone 2864 (*E. saligna*) aos 7 anos após o plantio.

Componentes	Biomassa t/ha	N	P	K	Ca	Mg	S	B	Cu	Fe	Mn	Zn
		kg/ha										
Folha	6,26	112,7	8,2	44,8	45,1	17,0	5,8	0,18	0,04	0,47	3,28	0,07
	2,7%	23,1%	15,2%	8,9%	5,4%	9,5%	12,4%	9,1%	5,8%	6,6%	9,5%	4,9%
Galho	9,10	37,8	4,4	48,0	75,5	18,0	2,7	0,14	0,06	0,34	4,39	0,19
	4,0%	7,8%	8,1%	9,5%	9,1%	10,0%	5,9%	7,2%	9,1%	4,8%	12,6%	14,2%
Lenho	190,44	259,3	29,4	277,9	183,6	58,4	30,5	1,24	0,44	5,49	7,73	0,93
	82,8%	53,3%	54,6%	55,2%	22,2%	32,4%	65,6%	64,1%	69,9%	76,9%	22,3%	69,5%
Casca	24,08	76,9	11,9	132,7	524,6	86,5	7,5	0,38	0,10	0,83	19,32	0,15
	10,5%	15,8%	22,1%	26,4%	63,3%	48,1%	16,1%	19,6%	15,2%	11,6%	55,6%	11,4%
Total	229,9	486,7	53,9	503,4	828,8	180,0	46,5	1,9	0,6	7,1	34,7	1,3

Tabela 3. Conteúdo e distribuição relativa dos nutrientes nos componentes da biomassa das árvores do clone 4039 (*E. saligna*) aos 6 anos após o plantio.

Componentes	Biomassa t/ha	N	P	K	Ca	Mg	S	B	Cu	Fe	Mn	Zn
		kg/ha										
Folha	4,13	71,4	3,8	25,6	23,6	8,1	5,0	0,10	0,03	0,32	2,17	0,05
	2,0%	16,1%	6,2%	5,1%	3,3%	4,9%	15,8%	6,3%	4,6%	5,1%	5,8%	6,7%
Galho	5,62	18,4	2,9	21,7	40,5	12,0	1,6	0,05	0,03	0,22	2,93	0,05
	2,7%	4,2%	4,6%	4,4%	5,7%	7,2%	5,2%	3,4%	4,1%	3,5%	7,9%	7,3%
Lenho	170,70	239,7	34,7	305,3	230,0	65,0	17,9	0,94	0,55	4,61	11,56	0,39
	83,1%	54,1%	56,0%	61,3%	32,6%	39,2%	57,1%	62,3%	74,6%	72,5%	30,9%	57,1%
Casca	24,98	113,2	20,6	145,3	412,0	80,6	6,8	0,42	0,12	1,21	20,69	0,20
	12,2%	25,6%	33,2%	29,2%	58,3%	48,6%	21,8%	28,0%	16,6%	19,0%	55,4%	29,0%
Total	205,4	442,7	62,0	497,9	706,1	165,8	31,3	1,51	0,73	6,36	37,36	0,68

Tabela 4. Conteúdo e distribuição relativa dos nutrientes nos componentes da biomassa das árvores do clone 4622 (*E. urophylla*) aos 7 anos após o plantio.

Componentes	Biomassa t/ha	N	P	K	Ca	Mg	S	B	Cu	Fe	Mn	Zn
		kg/ha										
Folha	8,70	153,0	8,3	52,3	71,8	23,7	8,8	0,33	0,06	0,96	5,73	0,14
	3,5%	25,1%	17,3%	11,9%	7,5%	11,8%	14,2%	11,9%	8,6%	7,6%	10,6%	7,4%
Galho	11,87	40,2	3,7	38,2	86,6	19,7	2,6	0,16	0,07	0,46	5,36	0,14
	4,8%	6,6%	7,7%	8,7%	9,1%	9,8%	4,2%	6,0%	9,9%	3,7%	9,9%	7,3%
Lenho	195,04	288,6	24,3	210,9	186,1	42,6	40,3	1,52	0,44	9,73	9,67	1,21
	78,6%	47,4%	50,7%	47,9%	19,5%	21,2%	65,1%	55,4%	65,7%	76,7%	17,9%	64,3%
Casca	32,67	127,7	11,7	138,5	609,4	115,4	10,2	0,73	0,11	1,53	33,18	0,40
	13,2%	21,0%	24,3%	31,5%	63,9%	57,3%	16,4%	26,7%	15,7%	12,1%	61,5%	21,1%
Total	248,3	609,4	48,0	440,0	953,9	201,3	61,9	2,74	0,67	12,69	53,94	1,88

foram os três nutrientes mais acumulados, seguido pelo magnésio, fósforo e/ou enxofre. No caso dos micronutrientes, o manganês foi o nutriente de maior acúmulo quando comparado aos demais, seguido pelo ferro, boro, zinco e/ou cobre, respectivamente.

O cálcio foi nutriente de maior acúmulo em 5 dos 6 clones estudados, sendo menor somente no clone 18 (*E. dunnii*), onde a quantidade de potássio acumulada foi superior à de

todos os outros macronutrientes. O conteúdo de potássio no clone de *E. dunnii* foi elevadíssimo, sendo de 2-3 vezes maior que o encontrado nos demais clones, mostrando que essa espécie é altamente exigente em K, necessitando de ajustes na recomendação através do aumento das doses de potássio, ou então, localizando os plantios desse clone em solos com alto teor

Tabela 5. Conteúdo e distribuição relativa dos nutrientes nos componentes da biomassa das árvores do clone 6872 (*E. globulus*) aos 6 anos após o plantio.

Componentes	Biomassa t/ha	N	P	K	Ca	Mg	S	B	Cu	Fe	Mn	Zn
		kg/ha										
Folha	6,08	104,5	6,1	39,0	43,6	12,5	6,1	0,19	0,03	0,40	2,49	0,06
	3,8%	24,0%	12,3%	10,5%	4,5%	6,5%	16,7%	14,7%	9,7%	5,9%	9,5%	11,9%
Galho	5,58	21,3	2,7	23,9	72,1	13,1	1,6	0,07	0,03	0,19	2,14	0,03
	3,5%	4,9%	5,4%	6,4%	7,5%	6,8%	4,3%	5,4%	7,8%	2,8%	8,1%	6,1%
Lenho	121,45	193,7	24,1	165,9	159,2	43,4	20,7	0,58	0,21	5,14	4,93	0,25
	76,1%	44,6%	48,6%	44,5%	16,4%	22,7%	56,4%	45,6%	57,5%	75,6%	18,7%	49,1%
Casca	26,44	115,1	16,8	143,8	693,1	122,6	8,3	0,44	0,09	1,07	16,75	0,17
	16,6%	26,5%	33,7%	38,6%	71,6%	64,0%	22,6%	34,4%	25,0%	15,8%	63,7%	32,9%
Total	159,54	434,5	49,7	372,6	968,0	191,6	36,7	1,28	0,36	6,80	26,31	0,51

Tabela 6. Conteúdo e distribuição relativa dos nutrientes nos componentes da biomassa das árvores do clone 7423 (híbrido de *E. urophylla* x *E. globulus*) aos 6 anos após o plantio.

Componentes	Biomassa t/ha	N	P	K	Ca	Mg	S	B	Cu	Fe	Mn	Zn
		kg/ha										
Folha	9,80	159,1	13,0	75,8	84,1	25,1	9,0	0,27	0,06	0,70	4,92	0,16
	6,1%	33,5%	28,4%	17,1%	12,9%	17,5%	21,5%	15,0%	11,3%	7,2%	37,7%	10,7%
Galho	10,07	43,7	4,3	48,2	79,8	15,0	2,4	0,17	0,08	0,66	2,01	0,21
	6,3%	9,2%	9,3%	10,8%	12,3%	10,4%	5,8%	9,2%	15,1%	6,8%	15,4%	14,2%
Lenho	122,59	156,7	19,5	174,3	179,0	63,6	24,3	1,00	0,32	6,92	1,35	0,81
	76,8%	33,0%	42,6%	39,2%	27,5%	44,3%	58,1%	55,2%	58,2%	71,2%	10,4%	54,1%
Casca	17,21	115,1	9,0	146,2	307,9	39,9	6,1	0,37	0,08	1,43	4,76	0,32
	10,8%	24,3%	19,7%	32,9%	47,3%	27,8%	14,5%	20,6%	15,5%	14,7%	36,5%	21,0%
Total	159,66	474,7	45,8	444,6	650,8	143,6	41,8	1,81	0,55	9,72	13,05	1,50

Tabela 7. Conteúdo e distribuição relativa dos nutrientes nos componentes da biomassa das árvores do clone 18 (*E. dunnii*) aos 7 anos após o plantio.

Componentes	Biomassa t/ha	N	P	K	Ca	Mg	S	B	Cu	Fe	Mn	Zn
		kg/ha										
Folha	11,16	184,5	14,3	123,6	76,4	17,2	8,3	0,30	0,09	0,87	9,34	0,17
	4,8%	35,1%	18,6%	8,8%	8,5%	6,1%	12,8%	13,8%	4,5%	6,6%	23,2%	10,3%
Galho	12,83	36,1	4,4	81,9	41,0	14,3	34,1	0,16	0,42	0,53	3,97	0,11
	5,5%	6,9%	5,7%	5,9%	4,6%	5,1%	52,7%	7,3%	20,2%	4,0%	9,9%	6,4%
Lenho	180,13	225,9	44,8	1009,2	415,7	170,9	18,0	1,32	1,39	10,69	8,65	1,18
	77,0%	43,0%	58,3%	72,3%	46,4%	60,6%	27,8%	60,8%	66,9%	80,8%	21,5%	71,8%
Casca	29,85	78,8	13,3	182,0	362,4	79,5	4,4	0,39	0,18	1,14	18,29	0,19
	12,8%	15,0%	17,3%	13,0%	40,5%	28,2%	6,7%	18,0%	8,4%	8,6%	45,4%	11,5%
Total	233,97	525,3	76,8	1396,7	895,5	281,8	64,8	2,17	2,09	13,23	40,24	1,64

disponível de K. Em relação aos micronutrientes, nota-se que o manganês é o nutriente de maior acúmulo em todos os clones estudados, sendo o conteúdo total bem mais elevado nos clones 4622 (*E. urophylla*), 18 (*E. dunnii*) e 4039 (*E. saligna*) quando comparados aos demais clones, com 53,9 kg/ha, 40,2 kg/ha e 37,8 kg/ha, respectivamente.

Na **tabela 8** está apresentada a ordem dos conteúdos totais dos macros e micronutrientes em todos os clones. Para os dois

clones de *E. saligna* (2864 e 4039), a ordem decrescente foi Ca > K > N > Mg > P > S > Mn > Fe > B, sendo que houve apenas uma inversão na posição do cobre e zinco, sendo que no 2864 ocorreu maior conteúdo de zinco quando comparado ao cobre. Já os clones de *E. globulus* (6872) e híbrido de *E. urophylla* x *E. globulus* (7423) a sequência foi a mesma sendo: Ca > N > K > Mg > P > S > Mn > Fe > B >

Zn > Cu. Para o clone de *E. urophylla* (4622) a sequência foi quase a mesma observada nos clones de *E. globulus*, com exceção do conteúdo de S que foi maior no clone de *E. urophylla*. A grande diferença entre os clones conforme comentado anteriormente foi para o 18 (*E. dunnii*) que apresentou maior conteúdo de K em relação ao nitrogênio e cálcio.

Quando se considera somente as quantidades dos nutrientes acumulados no lenho, nota-se que os clones 2864 (*E. saligna*), 4039 (*E. saligna*), 4622 (*E. urophylla*), 6872 (*E. globulus*) apresentaram o K e o N com maior acúmulo, ao contrário dos clones 7423 (híbrido de *E. urophylla* x *E. globulus*) e 18 (*E. dunnii*) que apresentaram o cálcio como 1º e 2º maior acúmulo, respectivamente. Esse resultado mostra que o descascamento no campo apresentará efeito benéfico em relação ao cálcio para as rotações futuras, principalmente nos clones 2864 (*E. saligna*), 4039 (*E. saligna*), 4622 (*E. urophylla*), 6872 (*E. globulus*).

Na tabela 10 está apresentado o percentual da quantidade dos nutrientes no lenho em relação à quantidade total. Nota-se uma variação percentual de 33,0% a 54,1% para o N, de 42,6% a 58,3% para P, de 39,2% a 72,3% para K, de 16,4% a 46,4% para Ca, de 21,2% a 60,6% para Mg, de 27,8% a 65,6% para S, de

45,6% a 64,1% para B, de 57,5% a 74,6% para Cu, de 71,2% a 80,8% para Fe, de 10,4% a 30,9% para Mn e de 49,1% a 71,8% para Zn em relação à quantidade total dos nutrientes nos componentes da biomassa (folha + galho + lenho + casca). Com relação ao enxofre acumulado no lenho, com exceção do *E. dunnii* 018, onde o percentual foi de 27,8%, nos demais clones, esse percentual variou de 56,4% até 65,6%, ou seja, um valor percentual superior ao encontrado para os demais macronutrientes, sendo esse valor percentual de enxofre bem superior aos relatados na literatura. Os percentuais de acúmulo de boro, cobre, ferro e zinco no lenho são bem superiores aos encontrados para o manganês, o qual acumula em grandes quantidades na casca do eucalipto.

Na tabela 11 estão apresentados o coeficiente de utilização biológica (CUB) de todos os nutrientes dos clones 2864, 4039, 4622, 6872, 7423 e 18 para idades entre 6 e 7 anos com IMA variando de 33,5 a 55,2 m³/ha/ano. Com exceção do clone 18 (*E. dunnii*) onde o potássio apresenta

Tabela 8. Ordem decrescente do conteúdo total dos macronutrientes e micronutrientes nos clones de eucalipto.

Clones	1º	2º	3º	4º	5º	6º	7º	8º	9º	10º	11º
2864 - <i>E. saligna</i>	Ca	K	N	Mg	P	S	Mn	Fe	B	Zn	Cu
4039 - <i>E. saligna</i>	Ca	K	N	Mg	P	S	Mn	Fe	B	Cu	Zn
4622 - <i>E. urophylla</i>	Ca	N	K	Mg	S	P	Mn	Fe	B	Zn	Cu
6872 - <i>E. globulus</i>	Ca	N	K	Mg	P	S	Mn	Fe	B	Zn	Cu
7423 - <i>uroglobulus</i>	Ca	N	K	Mg	P	S	Mn	Fe	B	Zn	Cu
18 - <i>E. dunnii</i>	K	Ca	N	Mg	P	S	Mn	Fe	B	Cu	Zn

Tabela 9. Ordem decrescente do conteúdo dos macronutrientes e micronutrientes considerando somente o lenho.

Clones	1º	2º	3º	4º	5º	6º	7º	8º	9º	10º	11º
2864 - <i>E. saligna</i>	K	N	Ca	Mg	S	P	Mn	Fe	B	Zn	Cu
4039 - <i>E. saligna</i>	K	N	Ca	Mg	P	S	Mn	Fe	B	Cu	Zn
4622 - <i>E. urophylla</i>	N	K	Ca	Mg	S	P	Fe	Mn	B	Zn	Cu
6872 - <i>E. globulus</i>	N	K	Ca	Mg	P	S	Fe	Mn	B	Zn	Cu
7423 - <i>uroglobulus</i>	Ca	K	N	Mg	S	P	Fe	Mn	B	Zn	Cu
18 - <i>E. dunnii</i>	K	Ca	N	Mg	P	S	Mn	Fe	Cu	B	Zn

Tabela 10. Percentual de cada nutriente no lenho em relação à quantidade total nos componentes da biomassa (folha + galho + lenho + casca) em cada clone de eucalipto estudado.

Clones	N	P	K	Ca	Mg	S	B	Cu	Fe	Mn	Zn
	(%)										
2864 - <i>E. saligna</i>	53,3	54,6	55,2	22,2	32,4	65,6	64,1	69,9	76,9	22,3	69,5
4039 - <i>E. saligna</i>	54,1	56,0	61,3	32,6	39,2	57,1	62,3	74,6	72,5	30,9	57,1
4622 - <i>E. urophylla</i>	47,4	50,7	47,9	19,5	21,2	65,1	55,4	65,7	76,7	17,9	64,3
6872 - <i>E. globulus</i>	44,6	48,6	44,5	16,4	22,7	56,4	45,6	57,5	75,6	18,7	49,1
7423 - <i>uroglobulus</i>	33,0	42,6	39,2	27,5	44,3	58,1	55,2	58,2	71,2	10,4	54,1
18 - <i>E. dunnii</i>	43,0	58,3	72,3	46,4	60,6	27,8	60,8	66,9	80,8	21,5	71,8

maior demanda em relação aos demais macronutrientes, nos outros clones, o cálcio é o macronutriente exigido em maior quantidade em relação aos demais macronutrientes para produzir cada m^3 de madeira. Em seguida ao cálcio, o nitrogênio e o potássio são os macronutrientes com maior demanda. O magnésio tem uma demanda inferior ao nitrogênio, potássio e cálcio, porém superior ao fósforo e enxofre. O fósforo e o enxofre alternam entre si demanda superior ou inferior.

Em relação ao nitrogênio, o clone mais eficiente foi o 4039 (*E. saligna*) necessitando de 1,29 kg de N para cada m^3 de madeira produzido enquanto o 7423 (híbrido *E. urophylla* x *E. globulus*) foi o menos eficiente com a conversão de 2,40 kg de N por m^3 de madeira. O clone mais eficiente no uso de fósforo foi o 4622 (*E. urophylla*) com 0,14 kg de P (0,32 kg de P_2O_5) por m^3 de madeira e os de menores eficiências foram 7423 (híbrido *E. urophylla* x *E. globulus*) e o 18 (*E. dunnii*), os quais tiveram a conversão de 0,24 kg de P (0,55 kg de P_2O_5) e 0,26 kg de P (0,59 kg de P_2O_5) por m^3 de madeira, respectivamente. Em relação ao potássio observa-se baixa eficiência do clone 18 (*E. dunnii*) quando comparado aos demais, sendo necessários 4,68 kg de K (5,64 kg de K_2O) por m^3 de madeira, valor bem mais alto quando comparado aos outros clones, sendo o 4622 (*E. urophylla*) o mais eficiente com apenas 1,27 kg de K (1,53 kg de K_2O) por m^3 de madeira, ou seja, 3,7 vezes mais eficiente em relação ao clone 18 (*E. dunnii*). A variabilidade entre os clones em relação ao uso de cálcio é bem menor quando comparada ao potássio. O clone mais eficiente no uso de cálcio foi o 4039 (*E. saligna*) com o valor de 2,10 kg de Ca por cada m^3 de madeira produzido e o de menor eficiência o 6872 (*E. globulus*) com 3,67 kg de Ca por m^3 , ou seja, consome cerca de 75% a mais de cálcio para produzir a mesma unidade em m^3 de madeira. Assim como verificado para o potássio, o clone 18 (*E. dunnii*) foi o menos eficiente no uso do magnésio, sendo preciso 0,95 kg de Mg para cada m^3 de madeira, enquanto os mais eficientes foram os clones de *E. saligna* (2864 e 4039), ambos com 0,52 kg de Mg/ m^3 . Tanto o clone híbrido de *E. urophylla* x *E. globulus* (7423) quanto o de *E. dunnii* (18) apresentaram menor eficiência de uso do enxofre, precisando de 0,21 e 0,22 kg de S para cada m^3 de madeira, enquanto que os mais eficientes foram os clones de *E. saligna* (2864 e 4039), com valores bem inferiores.

Entre os micronutrientes, o manganês é o de maior demanda para produzir cada m^3 de madeira, seguido pelo ferro, boro, zinco e cobre. A única exceção nessa ordem seria o clone 18 (*E. dunnii*), onde a demanda de cobre foi maior que aquela encontrada para o zinco. O clone mais eficiente no uso do boro foi o 4039 (*E. saligna*) que apresentou um índice de conversão de 4,28 g de B para cada m^3 de madeira produzido, sendo que o menos eficiente foi o 7423 (híbrido de *E. urophylla* x *E. globulus*) com 9,21 g de B por m^3 e madeira. Em relação ao cobre, o clone 18 (*E. dunnii*) apresentou baixa eficiência de conversão quando comparado aos demais, sendo necessário 7,02 g de Cu por m^3 de madeira, enquanto que o clone mais eficiente foi o 6872 (*E. globulus*) com apenas 1,31 g de Cu para cada m^3 de madeira produzido. O clone 4039 foi o clone mais eficiente no uso do ferro com 18,88 g de Fe para cada m^3 , e, o 7423 (híbrido de *E. urophylla* x *E. globulus*) o de menor eficiência, sendo nesse caso necessários 50,94 g de Fe por m^3 de madeira produzido. Para o manganês verifica-se que o clone de maior eficiência foi o 7423 (híbrido de *E. urophylla* x *E. globulus*) com conversão de 65,10 g de Mn por m^3 de madeira produzido, enquanto o de menor foi o 4622 (*E. urophylla*) com 155,94 g de Mn por m^3 , ou seja, necessita de 2,4 vezes mais manganês para produzir a mesma quantidade de madeira. Em relação ao zinco, existe grande variação entre os clones, sendo que o 7423 (híbrido de *E. urophylla* x *E. globulus*) apresentou uma conversão de 7,86 g de Zn por m^3 de madeira, enquanto que o 6872 (*E. globulus*) apenas 1,89 g de Cu por m^3 .

Os resultados obtidos no presente trabalho mostraram grande diferença entre os clones de eucalipto quanto às exigências nutricionais, permitindo assim ajustes mais específicos na recomendação de adubação bem como direcionar os plantios quanto à fertilidade de solo, alocando os clones de maior exigência em determinado nutriente nos solos com maior conteúdo.

Tabela 11. Coeficiente de utilização biológica (CUB) dos clones de eucalipto aos 6 e 7 anos após o plantio.

Clones	Idade (Anos)	IMA Com Casca (m^3 /ha/ano)	kg nutriente/ m^3 madeira							g nutriente/ m^3 madeira			
			N	P	K	Ca	Mg	S	B	Cu	Fe	Mn	Zn
2864 - <i>E. saligna</i>	7	49,7	1,39	0,16	1,43	2,38	0,52	0,13	5,53	1,78	20,74	102,48	3,98
4039 - <i>E. saligna</i>	6	55,2	1,29	0,18	1,53	2,10	0,52	0,10	4,28	2,01	18,88	109,61	2,12
4622 - <i>E. urophylla</i>	7	52,7	1,74	0,14	1,27	2,62	0,57	0,17	7,54	1,80	37,15	155,94	5,27
6872 - <i>E. globulus</i>	6	43,6	1,65	0,18	1,47	3,67	0,74	0,14	4,90	1,31	26,14	99,99	1,89
7423 - <i>uroglobulus</i>	6	33,5	2,40	0,24	2,18	3,27	0,74	0,21	9,21	2,83	50,94	65,10	7,86
18 - <i>E. dunnii</i>	7	42,5	1,74	0,26	4,68	3,04	0,95	0,22	7,26	7,02	44,3	135,89	5,47

Resposta da *Acacia mangium* e *Eucalipto pellita* a diferentes níveis de adubação visando atender diferentes produtividades na região caribe na Colômbia

Felipe Atehortua e Ronaldo Luiz Vaz de Arruda Silveira - RR Agroflorestal

Jorge Tovio, Pedro Alejandro Restrepo, Andrés Restrepo e Fernando Leon - Custodiar

Os objetivos do presente estudo foram: determinar o potencial de resposta das duas espécies avaliadas em função das adubações potenciais, de modo que a limitação de crescimento seja em função de fatores climáticos e genéticos e determinar qual nível de adubação proporciona o maior retorno econômico para cada espécie avaliada no teste.

O experimento foi instalado em junho de 2014, em uma das fazendas da empresa Custodiar, localizada na região caribe da Colômbia que se caracteriza por ter uma temperatura média de 28°C e uma precipitação de 1800 mm/ano distribuídos entre abril e dezembro.

O plantio foi realizado com *Eucalyptus pellita* e *Acácia mangium*, e, as mudas foram provenientes de sementes melhoradas. Essas duas espécies são de interesse comercial para a empresa Custodiar.

As expectativas de produtividades em volume de madeira para cada manejo de adubação foram 40, 60, 80 e 100 m³/ha/ano. Os nutrientes fornecidos para cada nível de produtividade foram calculados com base na demanda de cada nutriente em seu respectivo nível de produtividade.

Para definição da recomendação de adubação, foram

utilizados os resultados médios das análises químicas dos solos do talhão onde foi instalado o experimento conforme registrado na **Tabela 1**.

Conforme os resultados das análises químicas dos solos, foram estimados os conteúdos de nutrientes na profundidade de 0-40 cm, conforme registrado na **Tabela 2**.

Nas **Tabelas 3 e 4** tem as informações das quantidades de macronutrientes fornecidos para cada espécie aos 20 meses de idade após o plantio do experimento.

Na **Tabela 5** estão descritos os resultados de produtividades IMA (m³/ha/ano) de cada espécie avaliada aos 20 meses de idade. Analisando a **Tabela 5**, pode-se observar que:

- *E. pellita* apresenta melhor crescimento e desenvolvimento em todos os diferentes níveis de adubações em relação à *A. mangium*.

- Na adubação para 60 m³/ha/ano, o máximo de produtividade alcançada até o momento pelas duas espécies, foram 28,4 m³/ha/ano e 22,8

Tabela 1. Resultados médios das análises químicas dos solos do talhão onde foi instalado o experimento.

pH CaCl ₂	MO g/dm ³	P mg/dm ³	K	Ca mmolc.dm ⁻³	Mg
4,5	38,0	2,0	0,6	3,1	1,4

Tabela 2. Conteúdo dos macronutrientes na profundidade de 0-40 cm.

N	P	K	Ca	Mg
kg/ha				
319,2	6,0	74,1	188	50,4

Tabela 3. Quantidades fornecidas de macronutrientes via adubação para cada nível de produtividade desejado em *Eucalyptus pellita*.

Produtividade desejada		N	P ₂ O ₅	K ₂ O	Ca	Mg
m ³ /ha/ano	m ³ /ha	kg ha ⁻¹				
40	280	20	60	80	33	15
60	420	78	84	86	65	30
80	560	82	135	91	98	45
100	700	95	168	104	130	60

Tabela 4. Quantidades fornecidas de macronutrientes via adubação para cada nível de produtividade nos plantios de *Acácia mangium*.

Produtividade desejada		N	P ₂ O ₅	K ₂ O	Ca	Mg
m ³ /ha/ano	m ³ /ha	kg ha ⁻¹				
40	280	20	60	80	33	15
60	420	44	84	86	65	30
80	560	59	123	91	98	45
100	700	75	153	104	130	60

Tabela 5. Incremento médio anual (IMA) para cada nível de adubação e espécie avaliada.

Espécie	Nível de adubação (m ³ /ha/ano)			
	40	60	80	100
Resultados com 20 meses de idade				
<i>E. Pellita</i>	24,9	28,4	28,3	26,3
	88*	100	99	93
<i>A. Mangium</i>	22,3	22,8	22,7	21,8
	97*	100	99	96

* - valor percentual em relação ao melhor tratamento.

m³/ha/ano para o *E. pellita* e *A. mangium*, respectivamente (Figura 1).

Porém, quando se projeta a produtividade aos 7 anos, segundo os dados da RR Agroflorestal de curvas de crescimento em outras empresas, o *E. pellita* tem produtividade potencial de 51,2 m³/ha/ano, e, a *A. mangium* tem produtividade potencial de 36,5 m³/ha/ano no nível de adubação para 60 m³/ha/ano como podemos observar na Figura 2.

Na Figura 3 segue o tratamento de *Eucalyptus pellita* adubado para 60 m³/ha/ano com 20 meses de idade.

Na Figura 4 segue o tratamento de *Acácia mangium* adubado para 60 m³/ha/ano com 20 meses de idade.

Em função da pouca idade da floresta, e, das várias adubações que ainda serão realizadas até completar os 38 meses de idade, no momento, não é possível definir o qual seria o melhor tratamento, sendo que os tratamentos previstos para atingir 80 e 100 m³/ha/ano terão 5^a e 6^a adubação de cobertura.

Com esses resultados alcançados aos 20 meses de idade, já podemos indicar que será possível no final do experimento ultrapassar as produtividades reportadas para ambas as espécies na região do caribe colombiano.

Na região citada, a espécie *Acácia mangium* não tem sido adubada devido à informação de que há pouca resposta no aumento da produtividade, porém, neste experimento essa espécie apresenta excelente resposta às adubações, indicando que é possível alcançar produtividades superiores em relação às produtividades atuais registradas na região.

O *Eucalyptus pellita* utilizado no experimento está alcançando boas produtividades, mesmo sendo um material de semente melhorada pela empresa, mostrando que caso a empresa utilize clones selecionados para à condição específica do sítio a produtividade poderia estar maior ainda.

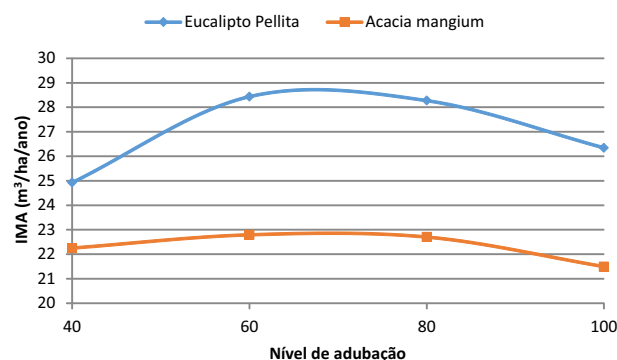


Figura 1. Incremento médio anual (IMA) para cada nível de adubação e espécie avaliada.

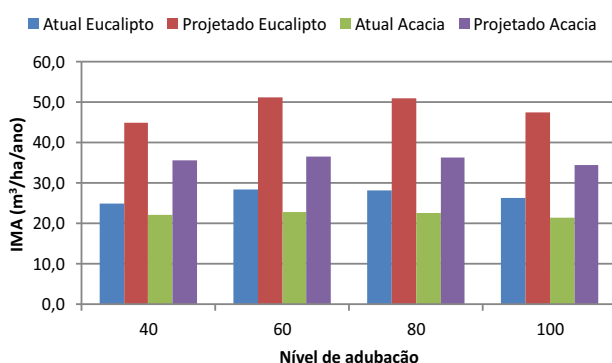


Figura 2. Incremento médio anual (IMA) projetado para 7 anos.



Figura 3. *Eucalyptus pellita* no tratamento de 60 m³/ha/ano com 20 meses de idade.



Figura 4. *Acácia mangium* no tratamento de 60 m³/ha/ano com 20 meses de idade.

CURSOS IN COMPANY RR

Para que sua empresa seja competitiva no mercado, seus profissionais devem estar capacitados e atualizados com as inovações que ocorrem no seu meio de trabalho.

Por isso, não perca a oportunidade de contratar os Cursos *in company* de Nutrição em Campo e Viveiro da RR Agroflorestal.

Para informações entre em contato (19) 3422-1913 ou cecilia@rragroflorestal.com.br.

Vantagens:

- conteúdo personalizado para a empresa.
- melhor rendimento.
- melhor investimento e relação custo x benefício.
- melhor aproveitamento.

Avaliação do estado nutricional de plantios de *Eucalyptus urograndis* localizados nos estados de Minas Gerais, São Paulo e Bahia utilizando faixas de suficiência estabelecidas a partir do monitoramento nutricional

Alvaro Andres Ramirez Palacio e Ronaldo Luiz Vaz de Arruda Silveira - RR Agroflorestal

A partir de resultados de monitoramento nutricional, e, usando o Método da Chance Matemática (WADT, 1996), foram estabelecidas as faixas de suficiência dos nutrientes nas folhas para clones híbridos de *Eucalyptus urophylla* x *E. grandis* em três regiões diferentes nos Estados de Minas Gerais, São Paulo e Bahia.

Nas Tabelas 1 e 2 são apresentadas as faixas ótimas dos nutrientes nas folhas para os plantios entre 12 e 24 meses, e, entre 24 e 36 meses de idade, respectivamente. Tais faixas poderão ser utilizadas na interpretação de análises foliares

de plantios jovens de *E. urograndis* que estiverem localizados em regiões com condições edafoclimáticas similares às estudadas.

No estado de Minas Gerais foram utilizados os dados de plantios localizados no centro e norte do Estado, onde há predominância de solos argilosos, com precipitação média anual de 1157 mm, e, com apenas 11% da chuva total do ano nos 6 meses de menor precipitação, o que supõe uma restrição ao desenvolvimento dos plantios.

Tabela 1. Faixa ótima (FO) dos teores de nutrientes nas folhas em florestas de *E. urograndis* na idade de 12 a 24 meses de idade nas regiões de MG, SP e BA.

Elemento	MG 12 - 24	SP 12 - 24	BA 12 - 24
	g kg ⁻¹		
N	15 - 21	22 - 28	21 - 28
P	0,8 - 1,1	1,0 - 1,5	1,5 - 2,1
K	7 - 11	8 - 12	7 - 10
Ca	5,7 - 9,1	3,8 - 6,6	7,1 - 13,4
Mg	1,7 - 2,4	2,4 - 3,2	1,7 - 2,6
S	1,2 - 1,4	0,7 - 1,1	1,7 - 2,5
	mg kg ⁻¹		
Cu	3 - 7	8 - 13	4 - 8
Fe	75 - 180	40 - 122	45 - 103
Zn	7 - 15	20 - 36	12 - 15
Mn	315 - 551	154 - 598	40 - 142
B	55 - 79	36 - 52	33 - 60

Tabela 2. Faixa ótima (FO) dos teores de nutrientes nas folhas em florestas de *E. urograndis* na idade de 24 a 36 meses de idade nas regiões de MG, SP e BA.

Elemento	MG 24 - 36	SP 24 - 36	BA 24 - 36
	g kg ⁻¹		
N	14 - 20	23 - 29	20 - 25
P	0,7 - 1,1	1,0 - 1,7	1,0 - 1,7
K	7 - 12	9 - 12	6 - 9
Ca	8,9 - 12,3	5,6 - 9,3	5,4 - 10,6
Mg	1,9 - 2,5	3,0 - 4,1	2,2 - 2,7
S	1,1 - 1,5	1,2 - 1,9	2,0 - 2,4
	mg kg ⁻¹		
Cu	3 - 8	9 - 15	2 - 8
Fe	40 - 200	40 - 130	66 - 129
Zn	7 - 15	21 - 30	11 - 16
Mn	229 - 749	114 - 636	40 - 171
B	68 - 92	47 - 65	32 - 61

No estado de São Paulo, utilizou-se os dados de plantios localizados no centro-oeste do Estado, com ampla variação na textura dos solos, com 1294 mm de precipitação média anual e com 22% das chuvas do ano caindo nos seis meses mais secos.

No estado da Bahia incluíram-se os plantios localizados na região sul do estado, com solos predominantemente arenosos, com precipitação média anual de 1400 mm e 39% das chuvas nos meses de menor precipitação, apresentando chuvas em todos os meses do ano.

De acordo com a definição do método da Chance Matemática (ChM), o limite inferior das faixas representa o Nível Crítico, e, a mediana das faixas representa o Nível Ótimo dos nutrientes nas folhas.

Num sentido mais prático, as faixas ótimas apresentadas nas **Tabelas 1 e 2**, representam os intervalos dos teores foliares dos nutrientes, nos quais se tem uma alta probabilidade de apresentar produtividades elevadas. As produtividades associadas às faixas de suficiência estabelecidas são apresentadas na **Tabela 3**.

Utilizando as faixas de suficiência estabelecidas pelo Método da Chance Matemática (ChM), foi possível determinar as deficiências nutricionais que mais se repetiram em cada região (**Figura 1**). Foram avaliados 4063 talhões que somam aproximadamente 205.000 ha, e, representam 6,6% da área plantada com eucalipto nessas três regiões (IBGE, 2016).

Esses gráficos permitem observar os nutrientes mais limitantes da produtividade em cada região, e, desse modo, auxiliam nas análises dos programas de fertilização, sendo necessário reavaliar a efetividade das fontes utilizadas, e, fazer ajustes nas doses, modos e épocas de aplicação dos nutrientes com maior frequência de teores deficientes.

No estado de Minas Gerais, observa-se uma alta frequência de talhões com teores deficientes de B e Ca, pelo qual é possível afirmar que esses dois foram os nutrientes que mais limitaram a produção florestal nas condições avaliadas nessa região. Isso sugere que é importante ter um cuidado especial no manejo nutricional com B e Ca nas empresas localizadas nessas regiões de Minas Gerais.

No estado de São Paulo, foi observado um percentual alto de talhões com teores deficientes de B, Cu, Zn e Mg. Isso poderia estar explicado pelo uso de adubos de plantio com baixos percentuais desses nutrientes nas fórmulas.

No estado da Bahia, foi observado que o B e S apresentaram-se como os nutrientes com maiores casos de deficiência nas idades de 12 a 24 meses, sendo também representativas as deficiências de N e P. Logo, nas idades de 24 a 36 meses, praticamente não se observaram deficiências de B, N e P, porém, se manteve um alto percentual de talhões com deficiência de S. É possível que a deficiências de enxofre observadas nas idades maiores seja resultado do uso de formulações de adubação de cobertura onde a participação do enxofre na composição é pequena ou nula.

Analisando de forma geral os dados dos 4063 talhões, foi observado que, o B e o Ca foram os nutrientes que mais apresentaram teores deficientes, sugerindo que, de forma geral, a adubação com B e Ca nas regiões estudadas deve ser reavaliada. Na **Tabela 4** é apresentada a

Tabela 3. Produtividades média da subpopulação de alta produtividade* (PPAmed) e produtividade média da população geral (PPTmed) em cada região e faixa etária.

Estado/Idade (meses)	PPAmed	PPTmed
	m ³ ha ano ⁻¹	
MG 12-24	30,2	21,5
SP 12-24	37,4	22,4
BA 12-24	60,6	41,7
MG 24-36	35,8	24,3
SP 24-36	41,9	32,1
BA 24-36	54,9	39,6

*A subpopulação de alta produtividade correspondeu ao conjunto de talhões que apresentavam produtividades entre 75 e 100% da produtividade máxima observada. Assim, desde que os fatores de perda de crescimento (mato competição, pragas, doenças, clones não adaptados, déficit hídrico, etc.) estejam num nível mínimo, aquelas árvores que apresentam teores foliares dentro das faixas estabelecidas, têm uma grande chance de obter produtividades próximas à produtividade média da subpopulação de alta produtividade (PPAmed) apresentada na **Tabela 3** para cada região em cada classe de idade.

ordem de ocorrência das deficiências para todos os nutrientes considerando todas as regiões e classes etárias.

Como visto, a análise de distribuição de talhões nas faixas de suficiência estabelecidas pelo Método da Chance Matemática (ChM), pode auxiliar de forma prática no direcionamento das adubações posteriores (adubações corretivas do ciclo atual e de plantio e coberturas dos próximos ciclos), dando prioridades ao fornecimento

daqueles nutrientes que aparecem como sendo os mais limitantes da produtividade em cada região.

Por último, cabe ressaltar a importância do monitoramento nutricional em estágios juvenis, entre 12 e 36 meses de idade, onde ainda é possível fazer ajustes na adubação obtendo respostas satisfatórias em incremento de volume das árvores.

Tabela 4. . Ordem de ocorrência das deficiências nutricionais na totalidade dos plantios.

Nutriente	B	Ca	S	K	Cu	Mg	Mn	N	Zn	P	Fe
Nº Talhões Deficientes	2053	1826	1172	1101	1069	1061	854	853	751	596	436
% Talhões Deficientes	51%	45%	29%	27%	26%	26%	21%	21%	18%	15%	11%

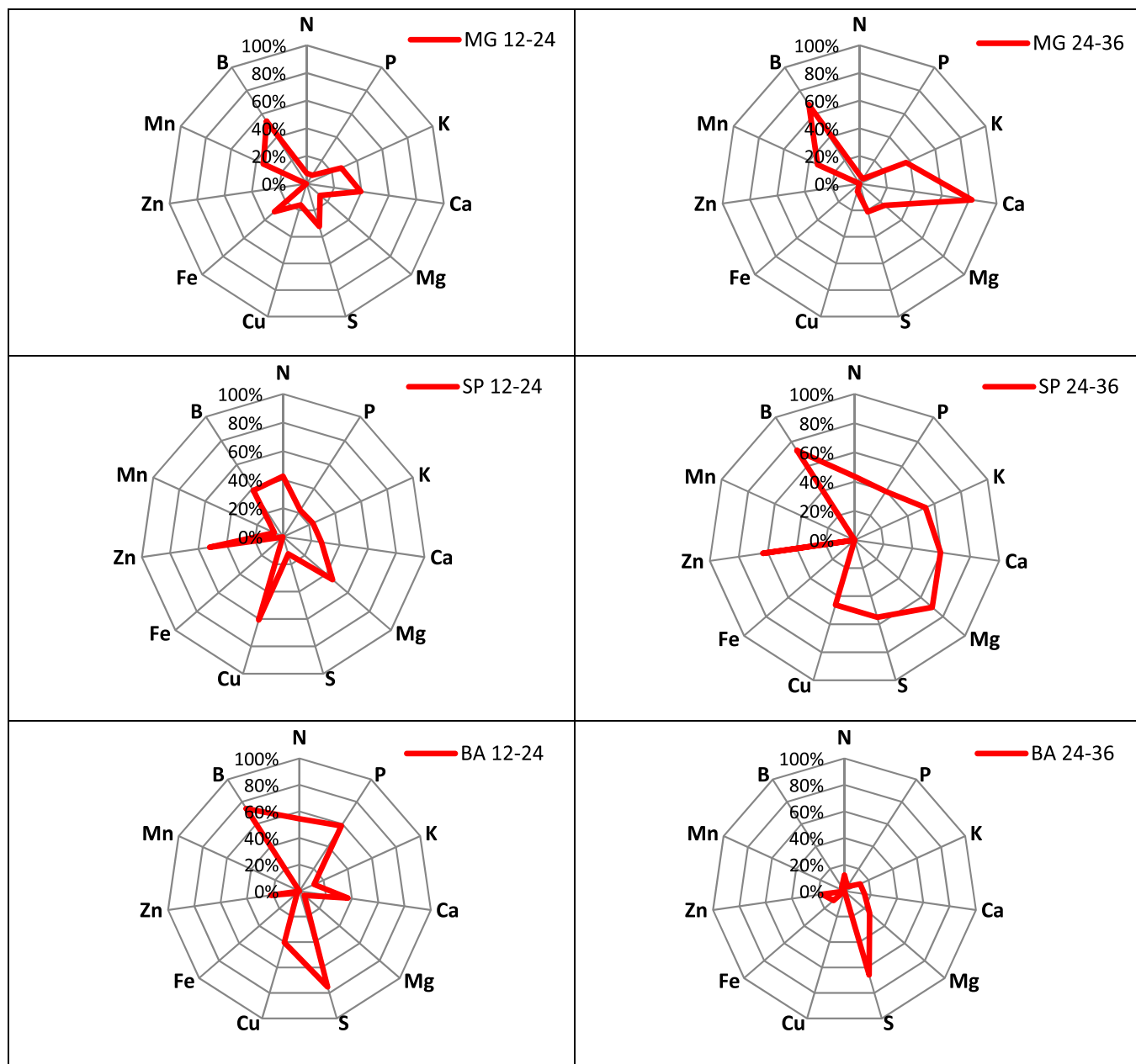


Figura 1. Percentual de talhões com teores foliares abaixo do nível crítico em cada região e classe etária.

Nutrição e desenvolvimento da brotação de eucalipto em função de fontes e doses de fósforo

Dálton Ribeiro - Anglo American Fosfatos Brasil Ltda. - Catalão - Goiás

Resumo de dissertação Mestrado - UEG - Campus de Ipameri - Goiás

Os solos destinados a plantios florestais no Brasil, geralmente são solos ácidos, arenosos e de baixa fertilidade, portanto dependentes de um manejo adequado, de corretivos e fertilizante para garantir boa produtividade (FERREIRA e STAPE, 2009; SILVA et al., 2013). Segundo Braga (2010), um dos nutrientes essenciais à nutrição das plantas é o fósforo (P), ele é absorvido do solo por meio das raízes e sua entrada nas rotas de assimilação ocorre durante a formação da ATP, desempenhando funções como armazenador de energia, acelerador de atividades das enzimas e também exerce influência no processo de fotossíntese. Assim como diversas outras espécies de plantas, o eucalipto possui grande exigência de fósforo (P) na fase de implantação do povoamento. Por isso, o seu nível crítico é mais alto na fase inicial de desenvolvimento, reduzindo com o aumento da idade (DIAS et al., 2015).

A habilidade do *Eucalyptus* em regenerar por brotação de cepas é uma das características de grande importância silvicultural e econômica do gênero, facilitando o sistema de talhadia, o qual se caracteriza por ser aquele que após a colheita das árvores existentes na floresta, as gemas dormentes ou adventícias das cepas e/ou raízes que permaneceram na área, se desenvolvem emitindo brotações que iniciam um novo ciclo florestal. Segundo Reis e Reis (1997), a grande vantagem do manejo de florestas por talhadia é a alta taxa de crescimento inicial das brotações, comparada com a de mudas, que se deve à presença de um sistema radicular já estabelecido que facilita a absorção de

água e nutrientes, além de servir como fonte armazenadora de reservas orgânicas e inorgânicas. Este fato demonstra que a capacidade de brotação está diretamente associada às características da planta de origem e dentre estas características, o potencial genético do clone.

Stape e Benedetti (1997) relataram ganho de 4,45 m³/ha/ano para produção de *E. grandis* pela adubação, com a aplicação de NK. No entanto, esses autores, não avaliaram em relação ao P. O presente trabalho teve como objetivo avaliar a nutrição, o crescimento inicial da rebrota do *Eucalyptus* spp., além da eficiência agrônômica de duas fontes solúveis de fósforo aplicadas em diferentes doses, comparadas ao adubo padrão utilizado na empresa, superfosfato triplo.

O experimento foi desenvolvido na Fazenda Olhos D'água, localizada no município de Catalão - GO, na coordenada geográfica 18°23'58" S; 47°55'35" W e altitude de 720 metros, temperatura média anual de 22,5°C (média máxima de 28,1°C e média mínima de 17,3°C). A pluviosidade anual registrada no primeiro ano de condução do experimento foi de 1.320 mm. A área total do experimento foi de 19.792 metros quadrados. O solo da área é classificado como Latossolo Vermelho-Amarelo Distrófico (SANTOS et al., 2013).



Figura 1. Brotação do clone GG100 aos 19 meses de idade.

A brotação é fruto de uma floresta de *Eucalyptus* - Clone GG100, que foi colhida em maio de 2014, aos 8,5 anos de idade. A colheita foi realizada de forma mecanizada com Harvester, sem descascar a madeira, e, o corte foi realizado a 0,10 m do solo. A produtividade em volume da primeira rotação foi de 422 m³/ha, e, o incremento médio anual (IMA) foi de 49,6 m³/ha/ano. O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso, em arranjo fatorial 2 x 5 (duas fontes e cinco doses de P) mais um tratamento adicional, com seis repetições. As doses de cada fertilizante fosfatado foram de 0; 50; 100; 150 e 200 kg/ha de P₂O₅. As fontes utilizadas foram fosfato monoamônico (MAP), superfosfato simples amoniado (SSGA) e com a dose de 120 kg/ha de P₂O₅ do fertilizante padrão para fósforo superfosfato triplo (TSP).

Foi realizada amostragem e análise química da serapilheira (formada principalmente por folhas e galhos gerados na primeira rotação - alto fuste), sendo encontradas 26,3 toneladas por hectare, com concentração de 473 kg/ha de N, 23,7 kg/ha de P, 84 kg/ha de K, 31,5 kg/ha de S, 289 kg/ha de Ca, 37 kg/ha de Mg, além de micronutrientes em menor quantidade. A análise de solo, realizada nas camadas de 0-20 e 20-40 cm apresentou os seguintes resultados: 0,45 cmol_c/dm³ de Ca, 0,30 cmol_c/dm³ de Mg, 0,06 cmol_c/dm³ de K, 5,0 mg/dm³ de P (resina), 14,6 mg/dm³ de S, 0,19 mg/dm³ de B, 3,55 % de CTC, 24,55 % de Sat. Bases, 4,5 de pH (CaCl₂) e textura de 42% argila.

A aplicação dos fertilizantes fosfatados ocorreu após a colheita/remoção da lenha (alto fuste), sobre as folhas e sem incorporação. Em função da diferença de concentração entre os elementos secundários (nitrogênio, enxofre e cálcio) presentes nos produtos fosfatados, foram realizadas calagem (2,7 t/ha), gessagem (1,0 t/ha) e adubação nitrogenada, com objetivo de igualar a dose destes elementos secundários (efeito tamponamento), deixando todos os tratamentos com a mesma dose dos

demais nutrientes essenciais ao desenvolvimento da cultura. Além da aplicação de corretivos agrícola e da adubação nitrogenada (para efeito tamponamento), foi realizada adubação com NK mais micronutrientes (12-00-20+1,5%B+0,5%Zn+0,5%Cu) na dose de 750 kg/ha, dividido em três doses e épocas de aplicação.

As atividades de desbrota, aplicação de herbicida e controle de formigas foram realizadas na área do experimento, afim de não expor a floresta à fatores de perda de produtividade, e, aos 19 meses de idade foi realizada a medição do experimento.

Após a análise de variância dos dados de altura, diâmetro altura peito - DAP e volume de madeira da brotação de eucalipto (clone GG100), verificou-se que não ocorreu efeito significativo (P>0,05) quanto às fontes de P₂O₅ (Tabela 1 e Figura 2). Isso demonstra que, quando aplicadas nas mesmas dosagens,

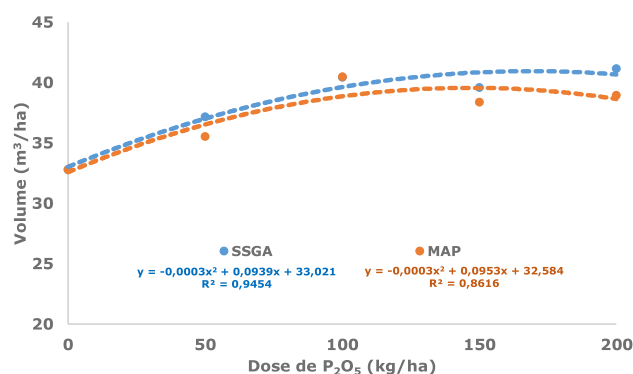


Figura 2. Volume da brotação do clone GG100 aos 19 meses na em função da dose e fonte de fósforo.

Tabela 1. Altura de plantas, DAP e volume de madeira produzido pela rebrota do eucalipto, clone GG100, aos 19 meses de idade, em função de fontes e doses de P₂O₅ aplicadas em Latossolo Vermelho Amarelo Distrófico, no município de Catalão - Goiás.

Fontes	SSGA	MAP	SSGA	MAP	SSGA	MAP
Doses P ₂ O ₅	Altura média (m)		DAP médio (cm)		Volume (m ³ /ha ⁻¹)	
0	10,3 b	10,3 b	8,42 b	8,42 b	32,81 b	32,81 b
50	10,6 b	10,5 b	8,88 b	8,68 b	37,17 a	35,54 b
100	10,8 a	10,9 a	9,16 a	9,20 a	40,45 a	40,49 a
150	10,7 a	10,7 a	9,11 a	8,98 a	39,61 a	38,39 a
200	10,9 a	10,9 a	9,25 a	8,95 a	41,16 a	38,96 a
Média	10,7	10,7	8,96	8,85	38,24	37,24
IEA (%)	250	250	583	766	259	318

Médias seguidas pela mesma letra, não diferem entre si, pelo teste de Scott-Knott, a 5% de probabilidade. MAP - Fertilizante Fosfato Monoamônico; SSGA - Super Simples Granulado Amoniado; IEA - Índice de Eficiência Agronômica.

baseadas nos teores solúveis, apresentam a mesma eficiência em relação ao desenvolvimento da brotação de eucalipto aos 19 meses de idade, desde que, os demais elementos presentes na formulação estejam em quantidade equilibrada. Para as doses testadas o efeito foi significativo a 1% de probabilidade, para altura de plantas, DAP e volume de madeira, o que significa que a rebrota responde à adubação fosfatada. Em relação à interação entre as fontes e doses, não houve significância. O nível crítico correspondente a 90% do máximo volume é

alcançado com doses próximas dos 50 kg de P_2O_5 , tanto para o superfosfato simples quanto MAP (Figura 2).

Assim como os dados de crescimento (altura, DAP e volume), os resultados médios de P e Ca dos tecidos foliares, gerados a partir de análises químicas da brotação de eucalipto, diferiram significativamente entre si, em relação às doses de P_2O_5 , mas não diferiram entre si, em relação à fonte de P (Tabela 2).

Tabela 2. Concentrações foliares de fósforo, nitrogênio, cálcio e enxofre em plantas eucalipto, clone GG100, em rebrota aos 19 meses de idade, em função de fontes e doses de P_2O_5 aplicadas, em Latossolo Vermelho Amarelo Distrófico, no município de Catalão - Goiás.

Fontes Doses	SSGA MAP		SSGA MAP		SSGA MAP		SSGA MAP	
	P (g kg ⁻¹)		N (g kg ⁻¹)		Ca (g kg ⁻¹)		S (g kg ⁻¹)	
0	1,08 a	1,08 a	19,20 a	19,20 a	5,9 b	5,9 b	1,6 a	1,6 a
50	1,12 a	1,12 a	19,00 a	19,32 a	6,3 b	5,9 b	1,9 a	1,7 a
100	1,18 a	1,15 a	19,53 a	19,58 a	6,6 a	6,6 a	1,5 a	1,6 a
150	1,20 a	1,18 a	19,33 a	19,50 a	6,2 b	6,8 a	1,6 a	1,6 a
200	1,22 a	1,27 a	18,92 a	18,93 a	6,4 a	6,7 a	1,6 a	1,6 a
Média	1,16	1,16	19,20	19,31	6,3	6,4	1,6	1,6
IEA (%)	0	0	NS	NS	293	293	NS	NS

Médias seguidas pela mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade; MAP - Fertilizante Monoamônico Fosfato; SSGA - Super Simples Granulado Amoniado. IEA - Índice de Eficiência Agrônômica.



Lançado em 2010 pela RR Agroflorestal, o Manual de Sintomas Visuais de Deficiência Nutricional em Eucalipto é um guia prático, que reúne informações sobre as funções dos nutrientes nas plantas e a descrição dos sintomas de deficiências nutricionais em eucalipto. Amplamente ilustrado com fotografias, o manual facilita a identificação no dia a dia de campo.

Visando ampliar a distribuição para todo mercado florestal, o Manual passa a ser comercializado diretamente pelo site: www.rragroflorestal.com.br.

Adquira o seu!



Deficiências nutricionais em cacauieiro (*Theobroma cacao*) e cupuaçuzeiro (*Theobroma grandiflorum*)

Ronaldo Luiz Vaz de Arruda Silveira e Marta Regina Almeida Muniz - RR Agroflorestal

Paulo Sérgio Ribeiro dos Santos - Fazenda Reunidas Vale do Juliana

Adonis Moreira - Embrapa Soja

A avaliação do estado nutricional pode ser realizada pela diagnose visual dos sintomas e análise foliar. A diagnose visual é um método rápido de identificação dos sintomas de deficiências ou excessos nutricionais, porém, necessita de muita experiência da pessoa na identificação, pois muitos dos sintomas são similares aqueles observados nos ataques de pragas e doenças, déficit hídrico, fitotoxicidade de produtos químicos, especialmente o glifosato e problemas físicos de solo (compactação, má drenagem, camada de impedimento, etc).

A identificação visual dos sintomas é um método prático e eficiente, mas tem uma grande desvantagem, porque quando os sintomas são visualizados, uma série de distúrbios metabólicos e fisiológicos já ocorreram na planta e a produção já estará comprometida.

O uso da diagnose visual nos plantios se torna difícil quando ocorrem deficiências múltiplas dos nutrientes, sendo nesse caso necessário recorrer às análises foliares para certificar quais são as deficiências que realmente estão ocorrendo.

Na identificação dos sintomas visuais, alguns pontos

devem ser observados para diferenciar problemas nutricionais daqueles causados por ataques de pragas, doenças ou fitotoxicidade de produtos químicos (herbicida, inseticida ou fungicida):

- Os sintomas nutricionais tendem a aparecer de forma mais generalizada, não sendo comum ocorrer em algumas plantas do talhão ou em reboleiras.

- Deve haver simetria dos sintomas, ou seja, aparecem nas folhas de ambos os lados do limbo foliar, ramos ou copa.

- Os sintomas apresentem gradiente de progressão em função da mobilidade dos nutrientes na planta, assim os móveis (N, P, K e Mg) apresentam sintomas mais intensos nas folhas mais velhas e os imóveis (B e Ca) nas folhas novas ou meristemas e pouco móveis (S, Cu, Fe, Mn e Zn) nas folhas novas.

A chave de identificação dos sintomas no cacauieiro e/ou cupuaçuzeiro está apresentada a seguir:

CHAVE DE IDENTIFICAÇÃO DOS SINTOMAS DE DEFICIÊNCIAS

A. Os sintomas surgem inicialmente ou são mais severos nas folhas mais velhas

A.1. Clorose

A.1.1. Generalizada com manchas necróticas ao longo de todo o limbo, folhas com tamanho reduzido e crescimento reduzido N

(Figura 1)

A.1.2. Marginal seguida de necrose das margens da folha ("V invertido") e em casos mais severos pode estar associada à deficiência de ferro K

(Figura 2)

A.1.3. Com manchas amarelas próximas da nervura central e estendendo até as margens em casos mais severos Mg

(Figura 3)

A.2. Coloração verde escuro

A.2.1. Seguida de desfolha precoce com folhas de tamanho reduzido, em casos mais severos pode ocorrer folhas mais jovens com cor verde pálida seguida de necrose da ponta e estreitamento do limbo P

(Figura 4A)

B. Os sintomas surgem inicialmente nos órgãos mais novos

B.1. Clorose das folhas novas

B.1.1. Internerval, com nervuras apresentando ligeira coloração verde e em casos mais severos pode ocorrer o branqueamento generalizado das folhas **Fe**
(Figura 4B e 4C)

B.1.2. Internerval, permanecendo as nervuras e tecidos adjacentes com coloração verde-escura **Mn**
(Figura 4D)

B.1.3. Generalizada e brilhante de toda a lâmina foliar, ocorrendo às vezes redução de tamanho das folhas **S**
(Figura 5A e 5B)

B.2. Deformação das folhas novas

B.2.1. Folhas pequenas, lanceoladas em forma de foice e internódios curtos **Zn**
(Figura 5C, 5D, 6A e 6B)

B.2.2. Morte das gemas apicais, brotação das gemas laterais e formação de protuberância na base das gemas laterais

B.2.2.1. Sem clorose nas folhas e com nervuras normais **Cu**

B.2.2.2. Presença de nervuras salientes nas folhas, morte dos ápices no estágio mais avançado (“morte do ponteiro”), presença de rachaduras com exsudação nos ramos **B**
(Figura 6C)

B.2.3. Morte das gemas, folhas pequenas e encarquilhadas com clorose e necrose das pontas e margens **Ca**
(Figura 6D, 7A e 7B)



A



B



C



D

Figura 1. Sintomas de deficiência de nitrogênio (N). **A e B.** Em cacaueteiro (*Theobroma cacao*). **C e D.** Em cupuaçuzeiro (*Theobroma grandiflorum*).



A



B

Figura 2. A e B. Sintomas de deficiência de potássio (K) em cacaueiro (*Theobroma cacao*).



A



B



C



D

Figura 3. Sintomas de deficiência de magnésio (Mg). A e B. Em cacaueiro (*Theobroma cacao*). C e D. Em cupuaçuzeiro (*Theobroma grandiflorum*).



Figura 4. A. Sintoma de deficiência de fósforo (P) em cupuaçuzeiro (*Theobroma grandiflorum*). B e C. Sintomas de deficiência de ferro (Fe) em cacaueiro (*Theobroma cacao*). D. Sintomas de deficiência de manganês (Mn) em cupuaçuzeiro.



Figura 5. A e B. Sintoma de deficiência de enxofre (S) em cacaueiro (*Theobroma cacao*). C. Lançamento normal e com deficiência de zinco (Zn) em cacaueiro. D. Folhas lanceoladas devido deficiência de Zn em cacaueiro.



A



B



C



D

Figura 6. A. Internódio curto devido a deficiência de zinco (Zn) em cacaueiro (*Theobroma cacao*). B. Superbrotação aspecto de roseta devido deficiência de Zn em cacaueiro. C. Morte da gema apical e brotação das gemas laterais devido à deficiência de boro (B) em cacaueiro. D. Necrose nas folhas novas devido à deficiência de cálcio (Ca) em cacaueiro.



A



B

Figura 7. Sintomas de deficiência de cálcio (Ca) em cacaueiro (*Theobroma cacao*). A. necrose das folhas novas. B. Necrose avançada com enrolamento e secamento das folhas novas.

RR apresenta novo manejo nutricional para florestas de alta produtividade no Nutriexperts

A RR Agroflorestal participou nos dias 21 a 23 de julho de 2016 do maior evento de consultores na área de adubação e nutrição de plantas do Brasil. O evento é promovido anualmente pela Produquímica. Nesse evento foram proferidas duas palestras pela equipe RR, uma delas “Manejo Nutricional para Florestas de Alta Produtividade” proferida pelo diretor da RR Agroflorestal Ronaldo Luiz Vaz de Arruda Silveira e a outra “Manejo Nutricional de Plantios de Eucalyptus sp. Mediante o Uso dos Fertilizantes de Liberação Controlada Polyblen Floresta” ministrada pelo consultor Alvaro Ramirez da RR Agroflorestal.

Ronaldo destacou as principais evoluções para o manejo nutricional de florestas de alta produtividade com foco relacionado aos efeitos adversos do clima. Ele ressaltou a importância da genética e do clima associada à fertilidade do solo na construção das altas produtividades. Mostrou ainda que trabalhando nesse tripé a adubação passa a ser um investimento e não um custo. O especialista ainda comentou que as estratégias de adubação hoje estão voltadas para redução ou eliminação das adubações de cobertura tanto no uso de adubos convencionais como de liberação controlada.

Alvaro mostrou os resultados dos experimentos da parceria Produquímica e RR Agroflorestal instalados em diversas empresas de norte a sul do Brasil, os quais permitem concluir que é possível reduzir ou eliminar as adubações de cobertura em todos os sítios estudados. Os resultados aos 24 meses mostram superioridade dos adubos de liberação controlada em relação aos convencionais.

As figuras de 1 a 3 mostram os acontecimentos durante Nutriexperts.



Figura 1. André Garcia, Ronaldo Silveira, Ercy Gomes e Dante Medeiros no Nutriexperts.



Figura 2. Ronaldo Silveira ministrando a palestra “Manejo Nutricional para Florestas de Alta Produtividade”.



Figura 3. Mesa redonda com os palestrantes do evento Nutriexperts comentando sobre o uso de novas tecnologias de fertilização na área florestal - Elias Frank de Araújo - CMPC/RS, Ronaldo Silveira - RR Agroflorestal, Alvaro Ramirez/RR Agroflorestal, Ercy Gomes - Produquímica e Paulo César Rosa - Unitec.

12º curso de Nutrição de Eucalipto

Dias 17, 18 e 19 de maio foi realizado o 12º Curso de Nutrição de Eucalipto no Hotel Antonio's, em Piracicaba, SP. O curso teve dois dias de aulas em classe e um dia dedicado à visita técnica realizada aos plantios de eucalipto da Eucatex Florestal localizados na região de Itatinga, SP, onde os participantes puderam ver os resultados dos trabalhos realizados em parceria com a RRAgroflorestal.

Os participantes receberam, dias antes da realização do curso, todos os slides que seriam projetados com o propósito de tornar o curso mais ilustrativo e dinâmico, facilitando a assimilação do conteúdo projeto pelos instrutores. Esta inovação foi uma experiência muito bem-sucedida que será adotada em nossos próximos eventos.

O curso, que também contou com o apoio da Produquímica Agro, sendo visitado no dia de campo um experimento com uso dos fertilizantes de liberação controlada (Polyblen). O curso envolveu também os assuntos relacionados aos conceitos de fertilização e monitoramento nutricional mostrando vários resultados obtidos em diferentes sítios localizados no Brasil.

Se programe que em 2017 teremos outros cursos da RR.



Figura 1. Participação do evento de Adubação e Nutrição da RRAgroflorestal.



O ADDUBARE é um informativo eletrônico semestral, distribuído por correio eletrônico para um mailing list de aproximadamente 3.000 nomes. O informativo tem o objetivo de estabelecer com o setor florestal e agrícola, em especial os profissionais que atuam na área de adubação e nutrição de plantas, um canal de divulgação de artigos técnicos, notícias do setor, publicações, eventos e outras informações.

A iniciativa de abrir espaços para a veiculação de anúncios originou-se das consultas de interessados em divulgar suas empresas e produtos à um público especializado e segmentado, apoiados na credibilidade da RR Agroflorestal.

Conheça as opções de anúncios e aproveite os benefícios desta oportunidade de negócio!! Entre em contato conosco, (19) 3402-6396 ou email: cecilia@ragroflorestal.com.br.

Opções de investimento



1 página
18,5cm x 27cm



1/2 página
18,5cm x 13,5cm



1/4 página
18,5cm x 6,75cm