



Ano XIII

**ADDUBARE | 24**

Agroflorestal

Janeiro a Junho - 2013

## Nesta Edição

RR agora oferece o serviço de coleta de solo e folha para novos plantios e monitoramento. 4

Parceria RR e FRVJ visa determinar a demanda de macros e micronutrientes em frutos de cacau. 5

Falta de água nos torrões de mudas é a maior falha apresentada nos viveiros de eucalipto clonado no Brasil. 10

Resultados da aplicação de gesso em MG proporcionam aumentos de produtividade devido ao melhor desenvolvimento radicular. 11

Cargill associa controle de qualidade das operações silviculturais ao sistema de adubação RR e garante altas produtividades de suas florestas. 15

RR consolida e amplia parcerias na Colômbia. 18

Resultados da aplicação de diferentes fontes e doses de nitrogênio no Vale do Jequitinhonha. 19

Equipe RR comemora mais um evento de sucesso na área de Viveiros Florestais. 22 e 23



Fazendas Reunidas Vale do Juliana investe no estudo nutricional de clones de cacau.





## Agroflorestal

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](http://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](mailto:rragroflorestal@rragroflorestal.com.br)

## editorial

**A** cada ano a RR registra um aumento significativo e muito importante no número de clientes atendidos. Em 2013 contabilizamos 6 novos clientes: Amata, BrasilFoods, CMPC, Copa Investimentos, Granflor Gestão de Empreendimentos Florestais e Metalsider/Raiz Florestal.

As novas culturas que estão fazendo parte da área de atuação da RR incentivam a equipe a colocar em prática experimentos e técnicas sempre com o objetivo de aumentar a produtividade, o exemplo disso é o trabalho que vem sendo realizado na Bahia com a cultura de cacau, o qual vem apresentando resultados inovadores.

Com o início da parceria RR/AMATA em 2013 a RR ampliou ainda mais a área de atuação, incluindo a atividade de coleta de solo e folhas, cujo objetivo é aumentar a confiabilidade das amostragens. Dessa forma, a RR passa a disponibilizar esse serviço aos clientes interessados.

Em maio de 2013 foi realizado o 9º Curso de Produção de Mudas em Viveiros Florestais em Piracicaba, SP e contou com a presença de representantes de empresas de todo o Brasil, clientes ou não clientes da RR, além de profissionais da Colômbia e do Equador.

Um dos objetivos da RR em 2013 é o fortalecimento da empresa no mercado florestal sul americano através dos trabalhos que a empresa vem realizando no Uruguai, Chile e principalmente na Colômbia. A RR Agroflorestal pretende disponibilizar as inovações tecnológicas já desenvolvidas no Brasil, de forma a aumentar a produtividade florestal dessas empresas.

## A RR Agroflorestal disponibiliza serviços de coleta de solo e folha para novos plantios e monitoramento nutricional

*Claudemir Buona - Consultor da RR Agroflorestal*

A RR Agroflorestal pensando na maior comodidade do cliente, também está disponibilizando os serviços de coleta de solo (para novos plantios/condução de brotações/monitoramento nutricional), e coleta de folhas (monitoramento nutricional), além dos já oferecidos serviços de consultoria na recomendação de adubação.

Produtividade elevada de florestas de eucalipto está relacionada a vários fatores como: fertilidade do solo, clima, material genético, qualidade das operações de implantação e manutenção das florestas e principalmente dos investimentos em adubações, entre outros. Para que o investimento em adubações não seja comprometido, deve-se considerar também a etapa inicial do processo de adubação que antecede o plantio, a coleta de solo (antes do

plantio/condução de rebrota) e também a coleta de folhas (importante para o monitoramento nutricional).

O bom planejamento do processo de adubação começa com uma coleta de solo e/ou de folha realizada de forma correta, para não comprometer os resultados das análises, e dessa forma a quantidade de adubo a ser aplicada pode ser calculada corretamente. Isso significa menor risco de erros no planejamento de orçamento da empresa, no que se refere a compra de adubos, além disso também evita erros no ato da adubação, como aplicação de dosagens inferiores ou superiores ao necessário.

## Início dos trabalhos nas áreas florestais da BRF

*Daniel Farias Bianchini - Consultor da RR Agroflorestal*

Em outubro de 2012 a RR Agroflorestal iniciou o trabalho de parceria com a BRF Brasil Foods, empresa criada a partir da associação entre a Perdigão e a Sadia. O objetivo da parceria foi implementar a tecnologia de manejo da adubação às áreas florestais da empresa, que estão distribuídas em aproximadamente 45 mil ha e atendem mais de 50 fábricas pelo país, compreendendo os estados de Pernambuco, Goiás, Minas Geras, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul.

Os consultores da RR Agroflorestal Daniel Farias Bianchini e Felipe Atehortua Espinosa, vem acompanhando e desenvolvendo as atividades de manejo nutricional desde o início da parceria, através do conhecimento “in loco” das principais áreas florestais da empresa, que apresentam condições distintas de topografia, solo e clima, criando dessa forma base para a interpretação dos resultados físicos e químicos do solo e assim propor um manejo nutricional mais intensivo e equilibrado que permita alcançar altas produtividades.

As etapas do manejo nutricional começam com a correção do solo através da aplicação de calcário e gesso que devem ser feitos anterior ao plantio. Em terrenos declivosos onde não é possível aplicar o calcário e o gesso, devido a impossibilidade de mecanização, uma das alternativas é a utilização de Termofosfato Magnesiano (fonte de P com Ca e Mg) juntamente com adubos NPK + micronutrientes na adubação de base/plantio. O próximo passo é a adubação de base (plantio) com formulação NPK + micronutrientes determinada com base na demanda de fósforo

pela planta e na capacidade de fixação dos solos (sempre que possível às recomendações tem utilizado as fontes fosfatadas solúveis). Após o plantio se iniciam as adubações de cobertura, as quais são programadas de acordo com o tipo de solo e mês de plantio, sendo as doses determinadas com base no teor de matéria orgânica e potássio trocável no solo. Complementando as etapas de adubação, deverá ser realizado o monitoramento nutricional das florestas entre 18 e 24 meses após o plantio, que consiste na realização e interpretação de análises de solo, folha e avaliações de crescimento, para que dessa forma seja possível determinar a necessidade de correções nutricionais a serem feitas até os 30 meses de idade da floresta.

Todo trabalho vem sendo desenvolvido almejando uma produtividade que ultrapasse os  $45 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1} \text{ ano}^{-1}$  ao final dos 6-7 anos. Resultados alcançados com esse tipo de manejo nutricional já foram registrados em diversas regiões do Brasil como São Paulo, Minas Gerais, Goiás, Mato Grosso e Mato Grosso do Sul.

Os primeiros plantios a utilizar a nova tecnologia proposta pela RR serão implantados a partir do final do 1º semestre de 2013 e se estenderão até o final de 2013 e seus resultados serão publicados em novas edições do Addubare.

## Exportação de nutrientes pelos frutos de cacau de diferentes clones cultivados nas Fazendas Reunidas Vale do Juliana

Marta Regina Almeida Muniz - Consultora da RR Agroflorestal

Ronaldo Luiz Vaz de Arruda Silveira - Diretor da RR Agroflorestal

Paulo Sergio Ribeiro dos Santos - Fazendas Reunidas Vale do Juliana

Aline Malta - Fazendas Reunidas Vale do Juliana

Leonardo Santos Dumont Sorice - Fazendas Reunidas Vale do Juliana

Em função da escassez de trabalhos/artigos que relatem sobre a demanda de nutrientes em frutos de cacau, a RR Agroflorestal em parceria com as Fazendas Reunidas Vale do Juliana (FRVJ), cuja parceria vem desde 2010, realizaram um experimento no ano de 2012 em diferentes clones de cacau cultivados nas FRVJ.

O principal objetivo do trabalho foi determinar a demanda de macros e micronutrientes em frutos do cacau de diferentes clones.

Foram estudados 9 diferentes clones de cacau (CCN51; SJ02; PH16; PS1030; PS1319; CEPEC2002; FA13; PH15 e BN34) e para cada clone foram utilizados 10 frutos representativos de cada clone para as análises. Cada fruto foi separado em casca (C), placenta (P) e semente/amêndoa (S), sendo determinada a massa verde (MV) dessas diferentes partes do fruto (Figura 1), posteriormente esse material foi mantido por 72 horas em estufa a 70°C para atingir massa constante, e em seguida foi obtido a massa seca (MS) e esse material foi encaminhado para laboratório de análise química para a determinação dos teores dos macros (N, P, K, Ca, Mg e S) e micronutrientes (B, Cu, Fe, Mn e Zn).

A partir dos resultados dos teores dos macros e micronutrientes foi calculada a quantidade de nutrientes nas diferentes partes do fruto e também a demanda de nutrientes pelo fruto em função da produtividade de sementes/amêndoa.

Os resultados desse experimento mostram que em relação ao número de amêndoas por fruto, houve pouca variação entre os clones estudados, cerca de 17% de variação entre o clone com menor número de amêndoas (SJ02) para o de maior número de amêndoas (CCN51). Já o comprimento do fruto variou bastante,

quase 50% do clone de menor fruto, com 15 cm (PH15) para o de maior fruto, com 28 cm (CCN51) (Tabela 1).

Em relação a amêndoa seca, que é o principal produto comercializado na cultura de cacau, o CCN51 foi o clone que apresentou a maior massa seca de amêndoa, seguido pelo clone PS1030, e o clone de menor massa seca de amêndoa foi o SJ02. No entanto, o clone CCN51 apesar de produzir o maior número de amêndoas/fruto, maior massa seca de amêndoas, também produz maior massa seca de casca, valor bem maior que o do clone PS1030. O PH15, dentre todos os clones estudados, foi o que apresentou a menor massa seca de casca, porém quando comparado aos clones PS1030 e CCN51, a massa seca de amêndoa é bem



Figura 1. Fruto de cacau sendo preparado para posterior secagem em estufa, FRVJ.

**Tabela 1.** Massa seca, número de amêndoas e comprimento das diferentes partes do fruto (casca, amêndoa e placenta) de diferentes clones de cacau cultivados na FRVJ.

Variedade Clonal	Nº Amêndoas /fruto	Comprimento do Fruto (cm)	Massa Seca (g)				Relação casca /amêndoa
			Fruto	Casca	Amêndoa	Placenta	
CCN 51	49,9	28,0	317,8	191,6	118,2	8	1,62
SJ 02	48,4	19,9	213,2	149,8	61,0	2,4	2,46
PH 16	41,2	21,1	215,1	131,3	78,8	5,1	1,67
PS1030	49,2	19,2	186,1	75,8	101,1	9,2	0,75
PS1319	44,6	20,0	165,9	84,5	73,9	7,6	1,14
CEPEC 2002	45,7	17,5	235,6	156,5	75,7	3,3	2,07
FA 13	48,0	16,5	165,3	99,4	63,7	2,2	1,56
PH 15	47,9	15,0	149,9	64,9	79,7	5,3	0,81

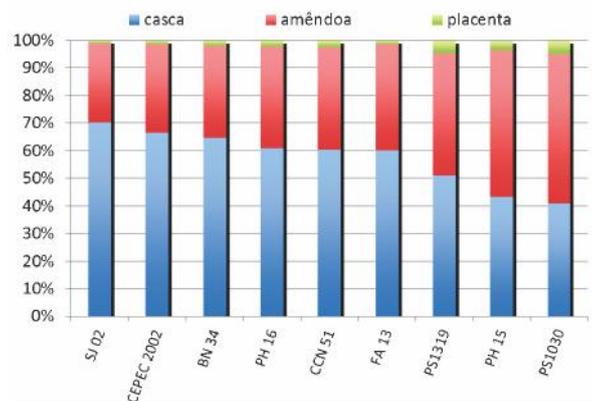
menor (Tabela 1).

Ao analisar a relação casca/amêndoa, o clone que apresentou a menor relação foi o PS1030, seguido pelo clone PH15, e o clone SJ02 foi o que apresentou a maior relação casca/amêndoa (Tabela 1), ou seja, no clone SJ02, 70% do peso total do fruto trata-se de casca e somente 29% é amêndoa, já nos clones PS1030 e PH15, 54 e 53% do peso total do fruto trata-se de amêndoa, respectivamente (Figura 2).

Ainda na figura 2, observa-se que em apenas 2 clones a massa seca de amêndoa representa mais que 50% da massa seca total dos frutos, o clone PH15 e o PS1030. Em todos os demais clones mais de 50% da massa seca total do fruto é representada pela casca.

Quando foram analisados os teores dos nutrientes nas diferentes partes do fruto, dentre os clones estudados, o clone CCN51 foi o que apresentou os maiores teores de N em todas as partes do fruto. Com exceção do clone CCN51, todos os outros clones apresentaram sempre os maiores teores de N na amêndoa. Para o P todos os clones também mostraram que os maiores teores estão na amêndoa. Os

resultados para os demais macronutrientes, K, Ca, Mg e S mostram que ao contrário do N e P, os maiores teores estão presentes da casca (Tabela 2). Em relação aos micronutrientes, os maiores teores de B foram observados na casca em todos os clones. O Cu



**Figura 2.** Porcentagem que cada parte do fruto representa em relação a massa seca do fruto inteiro de diferentes clones de cacau cultivados na FRVJ.

**Tabela 2.** Teores de macronutrientes nas diferentes partes do fruto (casca, amêndoa e placenta) de diferentes clones de cacau cultivados na FRVJ.

Variedade Clonal	g/kg					
	N	P	K	Ca	Mg	S
<b>Amêndoa</b>						
CCN 51	23,91	3,91	8,80	0,66	2,91	0,88
SJ 02	23,08	3,13	9,12	0,75	2,55	0,99
PH 16	22,85	3,28	9,28	0,46	2,46	0,71
PS1030	21,62	2,95	10,97	0,62	2,86	0,88
PS1319	22,55	3,76	11,80	0,67	2,86	0,91
CEPEC 2002	21,99	3,39	11,84	1,19	2,94	1,09
FA 13	22,63	3,34	7,78	0,71	2,76	1,07
PH 15	22,22	3,69	7,49	0,49	2,97	0,96
BN 34	22,06	3,76	8,51	0,67	3,02	1,50
<b>Casca</b>						
CCN 51	24,37	2,48	42,81	5,15	3,91	1,91
SJ 02	17,48	1,68	47,43	3,74	4,46	1,51
PH 16	18,53	2,70	50,37	4,38	4,89	2,33
PS1030	16,93	1,91	43,92	3,11	3,84	1,44
PS1319	18,06	2,83	51,13	2,66	2,63	1,70
CEPEC 2002	16,38	2,43	33,73	5,79	5,07	2,00
FA 13	16,34	1,87	38,32	4,08	4,21	1,59
PH 15	18,97	2,19	42,57	4,24	5,05	1,84
BN 34	14,33	1,45	49,35	4,75	4,36	2,01
<b>Placenta</b>						
CCN 51	23,19	1,55	17,49	1,16	1,41	0,78
SJ 02	14,57	1,28	21,35	0,88	1,62	0,75
PH 16	14,93	2,17	12,65	1,01	1,59	0,94
PS1030	11,33	1,17	22,04	1,31	2,76	0,62
PS1319	14,77	1,38	29,72	1,08	1,22	0,84
CEPEC 2002	19,08	1,69	25,82	1,26	2,47	0,95
FA 13	16,20	1,50	20,38	1,19	1,63	0,84
PH 15	17,11	1,92	18,03	0,66	1,33	0,77
BN 34	11,63	1,03	16,00	0,90	1,26	0,77

teve os maiores teores presentes na amêndoa para todos os clones com exceção do PH16. O Fe variou bastante entre os clones estudados, sendo que para a maioria dos clones os maiores teores foram registrados para a placenta, porém chama atenção o clone CCN 51 que apresentou um teor de Fe na amêndoa muito maior que nas demais partes do fruto, já o CEPEC 2002 foi observado na casca o maior teor desse micronutriente. O Mn e o Zn também variaram bastante quanto aos teores, porém esses dois micronutrientes tiveram em geral os maiores teores registrados na casca (Tabela 3).

A partir dos teores nutricionais e dados de massa seca das diferentes partes do fruto foi possível calcular a quantidade necessária de cada nutriente para produzir 1@ de amêndoa seca (15kg), considerando todas as partes do fruto envolvidas para se obter 1@ de amêndoa seca.

O clone PS1030 foi o que apresentou a menor quantidade acumulada de macronutrientes, exceto para o K, ou seja, a menor exportação de macronutrientes pelos frutos, e como já visto anteriormente a melhor relação casca/amêndoa foi observada

nesse clone (0,75, o que significa 54% da massa seca total representada pelas amêndoas). Apesar do clone PS1030 não ter apresentando também o menor valor de quantidade acumulada de K no fruto, esse clone teve valor muito semelhante ao clone PH15, que apresentou a menor quantidade acumulada de K dentre os clones estudados (Tabela 4).

Em relação a quantidade acumulada de micronutrientes no fruto para produzir 1@ de amêndoa seca, o clone PS1030 teve os menores valores para o Cu e o Zn quando comparado aos demais clones. Os menores valores para o Mn e Fe foram observados no clone PH15 (Tabela 4).

O clone PH15 tem mostrado juntamente com o clone PS1030, menor quantidade acumulada de macronutrientes e também de alguns micronutrientes, isso mostra que esses dois clones exportam menor quantidade de nutrientes pelos

**Tabela 3.** Teores de micronutrientes nas diferentes partes do fruto (casca, amêndoa e placenta) de diferentes clones de cacau cultivados na FRVJ.

Variedade Clonal	B	Cu	Fe mg/kg	Mn	Zn
<b>Amêndoa</b>					
CCN 51	15,31	22,58	159,10	10,22	38,78
SJ 02	12,38	19,51	60,31	8,38	31,33
PH 16	14,32	14,37	26,03	7,85	24,74
PS1030	20,16	16,60	52,90	8,03	23,66
PS1319	10,93	19,96	47,83	8,26	30,57
CEPEC 2002	13,21	23,55	38,41	10,17	27,92
FA 13	16,55	17,10	57,94	9,55	30,44
PH 15	19,37	25,81	22,85	3,98	35,92
BN 34	17,92	14,04	42,35	10,36	35,83
<b>Casca</b>					
CCN 51	29,02	20,78	49,66	10,61	52,02
SJ 02	34,24	12,35	38,59	16,02	30,42
PH 16	38,48	20,20	55,55	23,74	41,17
PS1030	40,63	14,81	59,00	6,97	26,70
PS1319	22,77	18,44	52,88	12,89	37,20
CEPEC 2002	22,01	20,19	92,02	23,74	36,35
FA 13	36,11	12,46	44,52	18,25	32,33
PH 15	40,36	22,38	29,93	3,70	53,80
BN 34	28,71	8,52	27,98	13,55	35,23
<b>Placenta</b>					
CCN 51	22,68	15,11	41,88	3,51	23,29
SJ 02	12,39	8,52	69,04	4,85	17,89
PH 16	21,05	13,48	64,25	4,59	25,75
PS1030	30,76	8,66	39,75	3,10	17,33
PS1319	11,97	13,79	59,91	3,78	20,00
CEPEC 2002	25,64	14,44	52,97	4,49	20,73
FA 13	25,94	10,55	62,74	5,65	21,52
PH 15	21,17	14,18	51,53	2,77	24,96
BN 34	18,69	7,55	52,37	2,58	20,13

**Tabela 4.** Quantidade de macro e micronutrientes necessária para produzir 1@ (15kg) de amêndoa seca, considerando as quantidades da casca, amêndoa e placenta em diferentes clones de cacau cultivados na FRVJ.

Variedade Clonal	Total de nutrientes necessários para produzir 1@ (15 kg) de amêndoa seca (Amêndoa + Casca + Placenta)										
	N	P	K	Ca	Mg	S	B	Cu	Fe	Mn	Zn
	Gramas										
CCN 51	985,20	121,42	1219,77	140,79	141,63	63,24	0,98	0,87	3,75	0,42	1,92
SJ 02	1006,40	110,45	1909,58	149,33	204,07	70,96	1,45	0,76	2,39	0,72	1,62
PH 16	821,02	119,95	1430,35	119,04	162,06	70,73	1,22	0,73	1,86	0,71	1,43
PS1030	530,60	67,61	693,92	46,36	90,26	30,33	0,80	0,43	1,51	0,21	0,68
PS1319	674,09	107,32	1109,72	57,40	89,64	44,38	0,57	0,64	1,73	0,35	1,13
CEPEC 2002	850,21	127,34	1241,67	198,07	201,89	78,80	0,91	0,99	3,30	0,90	1,56
FA 13	742,29	95,39	1046,72	109,00	143,02	54,83	1,12	0,56	1,97	0,60	1,24
PH 15	582,74	84,44	649,54	60,10	107,77	37,76	0,80	0,68	0,77	0,11	1,23
BN 34	758,12	99,84	1574,29	149,79	174,06	81,82	1,12	0,47	1,50	0,55	1,59

frutos quando comparados aos demais clones estudados, enquanto que o clone CCN51, apesar de ter apresentado a maior massa seca de amêndoa, é um clone bem mais exigente em nutrientes, comparado aos clones PS1030 e PH15, exportando quantidades bem maiores de nutrientes pelo fruto.

As quantidades acumuladas de macro e micronutrientes vistas anteriormente, mostraram os valores para o fruto inteiro, porém nas tabelas 5 e 6 pode-se observar as quantidades acumuladas de nutrientes tanto na casca quanto na amêndoa, e o quanto essas quantidades representam percentualmente em relação ao fruto inteiro.

Para todos os nutrientes, com exceção do P, a casca é responsável por acumular mais de 50% do total dos macros e micronutrientes presentes no fruto, isso é o que mostra a média dos clones (Tabelas 5 e 6).

Ao analisar os clones separadamente quanto ao acúmulo de nutrientes na casca, nota-se que o clone PS1030 foi o que menos acumulou tanto os macros quanto micronutrientes, com exceção ao Fe, e em seguida o clone PH15 foi o que obteve menor acúmulo para a maioria dos nutrientes. Por exemplo, no clone PS1030, do total do N acumulado no fruto, 36% encontra-se na casca, enquanto que o clone CCN51, que foi o clone que apresentou a maior massa seca de amêndoa, 61% do total do N no fruto está na casca, ou seja, o CCN51 acumula quase 60% a mais de N na casca que o PS1030. Outro exemplo, o clone CCN51 acumula na casca em média 71% e 67% a mais de macros e micronutrientes, respectivamente que o clone PS1030. As altas quantidades de nutrientes acumuladas na casca pelo CCN51 em comparação aos clones PS1030 e PH15 se devem ao fato do CCN51 produzir muita casca, ou seja, a relação casca/amêndoa foi bem maior nesse clone.

Em relação as quantidades de nutrientes acumuladas pela amêndoa, o N, P, Cu e o Fe foram os nutrientes de maior acúmulo em média pelos clones estudados. E quando se analisa os clones separadamente, comparando o quanto cada clone acumulou na

amêndoa, os resultados mostram que o PS1030 e o PH15 não foram os clones que acumularam proporcionalmente menor quantidade de nutrientes na amêndoa como foi encontrado na casca, e sim os que apresentaram as maiores porcentagens de nutrientes.

Ao se realizar o beneficiamento do fruto de cacau, a parte importante para a comercialização é a amêndoa, e a casca juntamente com a placenta são descartadas. Neste trabalho, onde os teores e quantidade de nutrientes foram obtidos para cada parte do fruto, foi possível verificar o quanto é exportado de nutrientes pelas diferentes partes do fruto, e salientar a importância de se retornar ao solo os nutrientes retidos na casca, a partir de compostagem desse material, uma vez que a casca é responsável em média por mais de 50% dos nutrientes acumulados no fruto.

Os resultados deste trabalho são de extrema importância e devem ser considerados no momento de se calcular a adubação para a cultura do cacau, para que dessa forma as altas produtividades almejadas pelos produtores possam ser alcançadas (Figura 3). A adubação deve ser considerada durante todo o ciclo da planta, e principalmente durante a fase de produção de frutos, que é o momento em que a planta está exportando grande quantidade de nutriente.



Figura 3. Planta de cacau de alta produtividade na FRVJ.

Tabela 5. Quantidade de macro e micronutrientes presente na casca de frutos de cacau para produzir 1@ (15kg) de amêndoa seca em diferentes clones de cacau cultivados na FRVJ.

Variedade Clonal	Quantidade de nutrientes na CASCA para produzir 1 @ de amêndoa seca											
	Gramas (%)											
	Macronutrientes											
	N		P		K		Ca		Mg		S	
CCN 51	602,46	(61,2)	61,18	(50,4)	1069,89	(87,7)	129,68	(92,1)	96,52	(68,1)	49,24	(77,9)
SJ 02	651,41	(64,7)	62,71	(56,8)	1760,46	(92,2)	137,56	(92,1)	164,83	(80,8)	55,66	(78,4)
PH 16	463,61	(56,5)	68,69	(57,3)	1278,97	(89,4)	111,19	(93,4)	123,62	(76,3)	59,19	(83,7)
PS1030	190,81	(36,0)	21,76	(32,2)	498,63	(71,9)	35,29	(76,1)	43,48	(48,2)	16,30	(53,8)
PS1319	312,87	(46,4)	48,78	(45,4)	885,77	(79,8)	45,67	(79,6)	44,87	(50,0)	29,42	(66,3)
CEPEC 2002	507,83	(59,7)	75,41	(59,2)	1047,03	(84,3)	179,36	(90,6)	156,17	(77,4)	61,80	(78,4)
FA 13	394,52	(53,1)	44,53	(46,7)	919,44	(87,8)	97,77	(89,7)	100,79	(70,5)	38,37	(70,0)
PH 15	232,56	(39,9)	27,20	(32,2)	518,99	(79,9)	52,09	(86,7)	61,88	(57,4)	22,60	(59,8)
BN 34	416,81	(55,0)	42,51	(42,6)	1431,78	(90,9)	138,94	(92,8)	127,66	(73,3)	58,65	(71,7)
Média	52,5		47,0		84,9		88,1		66,9		71,1	
	Micronutrientes											
	B		Cu		Fe		Mn		Zn			
CCN 51	0,73	(74,2)	0,52	(59,4)	1,32	(35,2)	0,26	(62,6)	1,31	(68,4)		
SJ 02	1,26	(86,7)	0,46	(60,7)	1,45	(60,5)	0,60	(82,2)	1,14	(70,3)		
PH 16	0,98	(80,7)	0,50	(68,8)	1,41	(75,8)	0,59	(82,8)	1,04	(72,4)		
PS1030	0,45	(56,8)	0,17	(38,9)	0,66	(43,8)	0,08	(39,2)	0,30	(44,2)		
PS1319	0,39	(68,1)	0,32	(49,9)	0,92	(53,1)	0,22	(63,3)	0,64	(56,8)		
CEPEC 2002	0,70	(76,3)	0,62	(63,3)	2,69	(81,5)	0,74	(82,7)	1,13	(72,2)		
FA 13	0,86	(76,6)	0,30	(53,4)	1,07	(54,3)	0,45	(75,6)	0,77	(62,3)		
PH 15	0,49	(61,1)	0,28	(41,0)	0,38	(49,0)	0,04	(41,3)	0,66	(54,1)		
BN 34	0,84	(74,5)	0,25	(53,3)	0,81	(54,2)	0,40	(71,5)	1,03	(65,0)		
Média	72,8		54,3		56,4		66,8		62,8			

Tabela 6. Quantidade de macro e micronutrientes presente em 1@ (15kg) de amêndoa seca em diferentes clones de cacau cultivados na FRVJ.

Variedade Clonal	Quantidade de nutrientes na CASCA para produzir 1 @ de amêndoa seca											
	Gramas (%)											
	Macronutrientes											
	N		P		K		Ca		Mg		S	
CCN 51	358,65	(36,4)	58,65	(48,3)	132,00	(10,8)	9,90	(7,0)	43,65	(30,8)	13,20	(20,9)
SJ 02	346,20	(34,4)	46,95	(42,5)	136,80	(7,2)	11,25	(7,5)	38,25	(18,7)	14,85	(20,9)
PH 16	342,75	(41,7)	49,20	(41,0)	139,20	(9,7)	6,90	(5,8)	36,90	(22,8)	10,65	(15,1)
PS1030	324,30	(61,1)	44,25	(65,4)	164,55	(23,7)	9,30	(20,1)	42,90	(47,5)	13,20	(43,5)
PS1319	338,25	(50,2)	56,40	(52,6)	177,00	(15,9)	10,05	(17,5)	42,90	(47,9)	13,65	(30,8)
CEPEC 2002	329,85	(38,8)	50,85	(39,9)	177,60	(14,3)	17,85	(9,0)	44,10	(21,8)	16,35	(20,7)
FA 13	339,45	(45,7)	50,10	(52,5)	116,70	(11,1)	10,65	(9,8)	41,40	(28,9)	16,05	(29,3)
PH 15	333,30	(57,2)	55,35	(65,6)	112,35	(17,3)	7,35	(12,2)	44,55	(41,3)	14,40	(38,1)
BN 34	330,90	(43,6)	56,40	(56,5)	127,65	(8,1)	10,05	(6,7)	45,30	(26,0)	22,50	(27,5)
Média	45,5		51,6		13,1		10,6		31,8		27,4	
	Micronutrientes											
	B		Cu		Fe		Mn		Zn			
CCN 51	0,23	(23,5)	0,34	(38,8)	2,39	(63,6)	0,153	(36,5)	0,58	(30,4)		
SJ 02	0,19	(12,8)	0,29	(38,6)	0,90	(37,8)	0,126	(17,3)	0,47	(29,0)		
PH 16	0,21	(17,7)	0,22	(29,5)	0,39	(21,0)	0,118	(16,6)	0,37	(25,9)		
PS1030	0,30	(38,0)	0,25	(58,3)	0,79	(52,5)	0,120	(58,6)	0,35	(52,3)		
PS1319	0,16	(28,7)	0,30	(46,7)	0,72	(41,5)	0,124	(35,1)	0,46	(40,5)		
CEPEC 2002	0,20	(21,8)	0,35	(35,8)	0,58	(17,5)	0,153	(17,0)	0,42	(26,9)		
FA 13	0,25	(22,2)	0,26	(45,7)	0,87	(44,1)	0,143	(23,9)	0,46	(36,8)		
PH 15	0,29	(36,2)	0,39	(56,9)	0,34	(44,6)	0,060	(56,1)	0,54	(43,9)		
BN 34	0,27	(24,0)	0,21	(45,3)	0,64	(42,5)	0,155	(28,0)	0,54	(33,9)		
Média	25,0		44,0		40,6		32,2		35,5			

## Umidade no torrão: um problema dos pátios de crescimento em viveiros clonais de eucalipto.

Allan Camatta Mônico - Consultor da RR Agroflorestal

A absorção dos nutrientes é definida como o processo pela qual os nutrientes passam do solo ou substrato para uma parte qualquer da célula (parede, citoplasma, vacúolo). Uma das formas de absorção de nutrientes é através das raízes, podendo se dar de três formas: por interceptação radicular, fluxo de massa e difusão.

O fator em comum entre essas três formas é que obrigatoriamente os nutrientes necessitam estar em solução para serem absorvidos, ou seja, diluídos em água. A falta de água nos torrões de mudas em fase de crescimento, atualmente, tem sido a maior falha encontrada na maioria dos viveiros florestais produtores de eucalipto clonado em todo o Brasil. Muitas vezes os viveiros até realizam um manejo nutricional adequado, porém o torrão estando seco impossibilita a absorção dos nutrientes.

A força de coesão entre as moléculas de água existentes principalmente nos microporos dos componentes orgânicos presentes nos substratos (fibra de coco, turfa etc.) são rompidas quando ocorre a falta de água, fazendo com que a estrutura física do substrato fique comprometida e o torrão adquira um caráter hidrófobo, ou seja, perde parte de sua capacidade retentiva (Figura 1). Deste modo torna-se ainda mais difícil fazer com que a água penetre e o umedeça novamente. Para evitar esse problema, o ideal é que o umedecimento do substrato que se inicia durante o enchimento dos tubetes seja mantido em todo o processo de crescimento da muda, ajustando somente o volume de água aplicado em cada fase de produção, considerando sempre a taxa de evaporação + transpiração das mudas (evapotranspiração), a qual aumenta à medida em que a planta cresce.

No pátio de crescimento e rustificação as mudas ficam submetidas as condições de estresse e quando somadas às limitações estruturais dos viveiros resulta no problema da falta de água nos torrões e, conseqüentemente a absorção dos nutrientes é afetada. Em função da baixa absorção dos nutrientes, o crescimento (biomassa de parte aérea e radicular), diâmetro de coleto e coloração das mudas ficam comprometidos, inclusive as mudas ficam mais sujeitas ao ataque de pragas e patógenos.

Em viveiros onde ocorre esse problema, as mudas tem apresentado uma característica que popularmente é conhecida como “efeito rolha”, onde somente o terço superior e inferior ocorre a formação de raízes, pois é o local onde a maior quantidade de água consegue chegar, permitindo desse forma que os nutrientes disponibilizados tanto via adubação de base quanto via fertirrigação fiquem mais concentrados e diluídos (Figura 2).

A falta de eficiência quanto ao molhamento dos torrões das mudas em pátios de crescimento e rustificação observada em

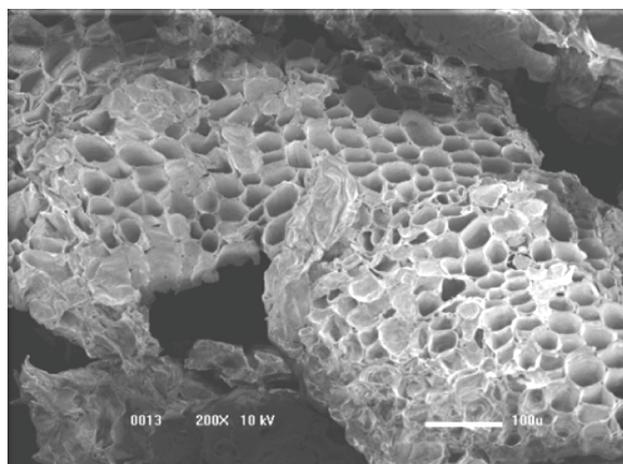


Figura 1. Imagem microscópica (aumentada 200x) de microporos presentes na fibra de coco que podem ter sua estrutura comprometida diante da falta de água.



Figura 2. Torrão de muda com “efeito rolha” devido a maior produção de raízes em seu terço superior e inferior (A). Torrão inconsistente por falta de raízes em sua parte central (B).

vários viveiros do país é resultado de alguns fatores como: clima e tempo local; dimensionamento inadequado de tubos e microaspersores; perda de carga e pressão por toda a rede de irrigação/fertirrigação; microaspersores com baixa vazão; mal planejamento quanto a localização do viveiro (incidência de ventos fortes e falta de “cortina quebra vento”); bombas hidráulicas insuficientes para atender a todos os pátios; adensamento excessivo entre as mudas nas bandejas (“efeito guarda-chuva”) etc. Os danos a produtividade do viveiro se tornam maiores quando ocorre dois ou mais fatores descritos acima, sendo o exemplo mais comum o de viveiros que possuem microaspersores com baixa vazão de gotas pequenas, sendo essas facilmente levadas pelo vento, e quando parte dessas gotas conseguem atingir as plantas, não conseguem molhar todo o torrão devido à alta densidade da parte aérea das mudas.

Para evitar o problema da falta de umidade no torrão é necessário levar em consideração todos os fatores citados acima, desde a escolha do local do viveiro, passando pelo planejamento minucioso do sistema de fertirrigação/irrigação e escolha do substrato utilizado, até a definição da estratégia de manejo das

irrigações e fertirrigações, garantindo dessa forma um bom desenvolvimento das mudas no pátio de crescimento do viveiro (Figura 3).



**Figura 3.** Exemplo de irrigação em pátio de crescimento apresentando gotas grossas e protegido por “cortina quebra ventos”, promovendo dessa forma o umedecimento constante dos torrões das mudas.

## Gesso proporciona maior desenvolvimento radicular e resistência ao déficit hídrico com aumento de produtividade do eucalipto

**Ronaldo Luiz Vaz de Arruda Silveira - Diretor da RR Agroflorestal**

**Hélder Bolognani Andrade - Gerente de Pesquisa e Desenvolvimento da V&M Florestal**

O uso de gesso nas áreas de déficit hídrico já é uma realidade, sendo que os trabalhos pioneiros iniciaram-se na V&M Florestal cerca de 7 anos atrás, especificamente na região de Bocaiúva, MG caracterizada por extenso período sem chuva entre os meses de maio a setembro, sendo que a precipitação anual média da região está por volta dos 1.000 mm/ano e concentrada de novembro a março, conforme comenta Hélder Bolognani Andrade Gerente de Pesquisa da V&M Florestal.

Os resultados obtidos com a aplicação de gesso têm proporcionado aumentos de IMA de 20-30%, segundo Ronaldo Silveira da RR Agroflorestal, conforme estudos realizados tanto na V&M Florestal como na Sada Florestal que está situada na região de Carbonita/MG. Resultados mais recentes de um experimento realizado em Três Marias na empresa Raiz Florestal Agropecuária Ltda. também mostraram o efeito positivo do gesso sobre a produtividade do eucalipto, sendo que na área onde a aplicação associada de calcário (2,4 t/ha) mais gesso (1 t/ha), a produtividade foi de 46,2 m<sup>3</sup>/ha/ano, o que significou 24% a mais em relação ao IMA apresentado pela área onde foi aplicado

somente calcário (3 t/ha) (Rodrigues, 2013 - tese da UFV).

A maior produtividade está associada ao melhor desenvolvimento radicular proporcionado pela aplicação de gesso (sulfato de magnésio e de cálcio), que é mais solúvel que o calcário (carbonato de cálcio e de magnésio), o que promove uma maior movimentação do cálcio e magnésio no perfil do solo, conforme pode ser constatado na Figura 1, onde se comparou o sistema radicular de árvores sem aplicação e com 6.400 kg de gesso/ha.

O sulfato que constitui o gesso ajuda a enriquecer as camadas sub superficiais do solo com cálcio e magnésio, uma vez que ao caminhar no perfil do solo acaba arrastando o cálcio e o magnésio para maiores profundidades. Associado ao aumento dos conteúdos de cálcio tem-se um maior desenvolvimento radicular superficial, através de grande formação de raízes finas e também em profundidade,



Figura 1. Experimento realizado em solo muito argiloso na região Bocaiúva/MG na V&M Florestal. A. Testemunha sem aplicação de gesso. B. 6.400 kg de gesso/ha aplicado em área total (verificar a maior quantidade de raízes finas).

aumentando assim a eficiência na absorção tanto dos nutrientes como de água.

Segundo Ronaldo Silveira da RR Agroflorestal o uso do gesso se traduz em maior eficiência das adubações, ou seja, uma maior quantidade de nutrientes é absorvida, especialmente daqueles considerados móveis no perfil do solo como nitrogênio, potássio e boro. Para calcular a dosagem de gesso deve levar em conta o conteúdo de argila do solo, sendo que em solos argilosos as doses utilizadas devem ser maiores que as empregadas nos solos arenosos. Dessa forma, para uma aplicação adequada de gesso deve-se realizar a análise físico química do solo, na qual além de se determinar a fertilidade, avalia-se também a textura, que é primordial para a determinação das doses a serem utilizadas.

Os benefícios da aplicação de gesso estão relacionados à maior resistência do eucalipto ao estresse hídrico bem como o fornecimento de dois macronutrientes, cálcio e enxofre. Deve-se considerar que o gesso é a fonte de enxofre de menor custo quando comparada às demais como superfosfato simples ou sulfato de amônio segundo Ronaldo Silveira da RR Agroflorestal. O “casamento perfeito” para ajudar as árvores de eucalipto suportarem melhor o período de seca com menor estresse está na aplicação de gesso associada à pulverização foliar com boro nos meses de julho e agosto, meses extremamente secos na região Norte de Minas Gerais.

A correta aplicação de gesso como já dito anteriormente se inicia com a análise físico química do solo, permitindo dessa forma determinar a dose adequada em função do teor de argila do solo. A aplicação sempre que possível deve ser realizada antes do plantio, a lanco e em área total sem incorporação ao solo. A época adequada de aplicação recomendada é em períodos de menor

umidade relativa, ou seja, nos meses mais secos, porque o gesso é altamente higroscópico e a sua aplicação em períodos de chuva é de difícil operacionalização.

A dose adequada também deve levar em conta a relação custo/benefício, pois em regiões muito distantes, o gesso pode chegar com um custo muito elevado devido a distância entre as unidades produtoras de adubo fosfatado (gesso é residual do processo de produção) e o local onde ele será utilizado. Nesse caso segundo Ronaldo Silveira, uma das formas de viabilizar economicamente seu uso seria restringir a sua aplicação somente na faixa de plantio (0,7-1,0 m) ao invés de aplicar na área total. Assim a dose recomendada para a faixa seria cerca de 30% daquela recomendada para área total. Nesse caso também se tem um efeito positivo da aplicação de gesso, embora menos intensivo quando comparada com aquela realizada na área toda.

Alguns trabalhos mais recentes realizados em solos argilosos na região Norte de Minas Gerais tem mostrado que o uso de altas doses de gesso na faixa de 4,0 a 8,0 t/ha proporcionaram intenso desenvolvimento radicular com grande aumento de produtividade. Entretanto, essas pesquisas ainda estão em andamento em florestas com 3-4 anos de idade e necessitam ainda de avaliações no final do ciclo, aos 6-7 anos, para assim determinar a viabilidade econômica de altas dosagens de gesso, completa Hélder Bolognani Andrade.

## Importância da adubação na recuperação de florestas comprometidas na fase inicial de formação

*Claudemir Buona - Consultor da RR Agroflorestal*

Em setembro de 2011 foram registradas 3 condições de crescimento e desenvolvimento inicial das florestas de 3 fazendas na região de Luís Eduardo Magalhães/BA (Figuras 1, 2 e 3). As imagens mostram as condições precárias na fase inicial de formação dessas florestas em função da falta de uma adubação adequada nos plantios e/ou da falta de aplicação do adubo na subsolagem e/ou de adubação com dosagens de nutrientes abaixo do ideal. As adubações de cobertura inadequadas quanto à formulação, dosagens e épocas de aplicações sem considerar o porte e idade das plantas e a presença significativa de matocompetição nas linhas e entre linhas de plantios contribuíram para a baixa qualidade dessas florestas, além disso, as atividades operacionais tanto de implantação quanto de manutenção também foram de baixa qualidade.

O resultado da má condução dessas florestas acarretou no aparecimento de deficiências nutricionais generalizadas (de fósforo e potássio), plantas com pouca formação de ramos e folhas e com padrões de crescimento e desenvolvimento muito abaixo do ideal para a idade apresentada na época, além da grande heterogeneidade dessas florestas.

Com o início da parceria com a RR Agroflorestal a partir de setembro/2011, foi definida uma estratégia de adubação de modo que essas florestas pudessem ter um ganho de produtividade, ou seja, produtividade maior que aquela esperada para as condições registradas em setembro/2011.

A estratégia foi definir adubações que fornecessem fósforo, nitrogênio, potássio, enxofre e micronutrientes, além de aplicações de calcário, gesso e também adubação preventiva foliar com boro, cobre e zinco.

O resultado positivo dessa intervenção pode ser observado nas figuras 4, 5 e 6, de fevereiro/2013, onde após as adubações houve uma melhoria significativa quanto ao crescimento e desenvolvimento, formação de ramos, folhas e condições nutricionais quando se compara com as imagens de setembro de 2011.

É importante ressaltar que, apesar das melhorias nutricionais e dos resultados positivos quanto ao desenvolvimento apresentados por essas florestas (investimento em adubo e melhorias na qualidade operacional), esses resultados positivos



**Figura 1.** Plantios de março/2011 (com 6 meses de idade aproximadamente) apresentando deficiências de fósforo e potássio (imagem de 14/setembro/2011).



**Figura 2.** Plantios de janeiro-fevereiro/2011 (com 7-8 meses de idade aproximadamente) apresentando deficiências de fósforo e potássio (imagem de 14/setembro/2011).



**Figura 3.** Plantios de julho/2009 a março/2010 (com 1,5 anos a 2,2 anos idade aproximadamente) apresentando deficiências de fósforo e potássio (imagem de 14/setembro/2011).

não reverterem o que já foi comprometido de produtividade em função da adubação de plantio e de cobertura não adequadas, matocompetição, replantios tardios, etc., durante a fase inicial de formação.

Isso pode ser observado nos padrões de DAP e altura das plantas, que, apesar dos resultados positivos da adubação, se encontram abaixo do ideal para as idades apresentadas em fevereiro/2013.

Os primeiros 12 meses da formação de uma floresta de eucalipto são extremamente importantes, sendo assim, a falta de uma adubação adequada (adubação de plantio e de cobertura), atrasos nas adubações, problemas com deriva de herbicidas, matocompetição, etc. não devem ocorrer, para que dessa forma uma boa produtividade no final do ciclo seja garantida.



Figura 5. Plantios de janeiro-fevereiro/2011 (24-25 meses de idade aproximadamente) após adubação da RR Agroflorestal (imagem de 4/fevereiro/2013).



Figura 4. Plantios de março/2011 (23 meses de idade aproximadamente) após adubação da RR Agroflorestal (imagem de 04/fevereiro/2013).



Figura 6. Plantios de julho/2009 a março/2010 (com 2,9 anos a 3,5 anos idade aproximadamente) após adubação da RR Agroflorestal (imagem de 4/fevereiro/2013).



## Florestas da Cargill alcançam elevadas produtividades

*Daniel Farias Bianchini - Consultor da RR Agroflorestal*

Desde o ano de 2007 a RR Agroflorestal desenvolve em parceria com a Cargill Agrícola um trabalho de consolidação às práticas de um sistema de adubação mais equilibrado em suas unidades florestais, que estão distribuídas nas regiões do Triângulo Mineiro/MG, Rio Verde/GO, Três Lagoas/MS e Primavera do Leste/MT. Essas áreas florestais da empresa foram manejadas desde seu início com a preocupação de se realizar a correção do solo através do calcário dolomítico e gesso agrícola antes do plantio; com a utilização de fósforo solúvel em formulações NPK + micronutrientes no plantio, baseando-se na demanda de fósforo pela planta e potencial de fixação dos solos; com as adubações de cobertura programadas de acordo com o tipo de solo e mês de plantio, sendo as doses de adubo determinadas com base no teor de matéria orgânica e potássio trocável no solo; com as adubações foliares durante os meses de déficit hídrico nos dois primeiros anos das florestas e com o monitoramento nutricional dos plantios entre 18 e 30 meses de idade (análises e interpretações de altura e DAP, foliar e solo), cujo objetivo é verificar a necessidade de complementação dos teores nutricionais.

Além do sistema de adubação proposto pela RR, a empresa ainda adotou um controle de qualidade das operações silviculturais, o que resultou e vem resultando na melhoria em relação ao crescimento e desenvolvimento de suas florestas, impactando diretamente à sua produtividade média, que atualmente tem alcançado patamares de incremento médio anual (IMA) em torno dos  $60 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1} \text{ ano}^{-1}$  aos 7 anos de idade em plantios com os principais clones comerciais do país (I-144, I-224, GG-100 entre outros), fazendo da Cargill Agrícola uma das empresas com as florestas mais produtivas do Brasil. Mesmo em plantios seminais, que representam menor proporção de área plantada, alcançaram médias de produtividade superiores aos  $45 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1} \text{ ano}^{-1}$  ao final do ciclo, o que pode ser considerado excelente frente à média nacional.

Os aspectos visuais de algumas das florestas da Cargill Agrícola podem ser observados nas Figuras de 1 a 8.



**Figura 1.** Floresta com 4 meses de idade na região de Primavera do Leste/MT (Cargill Agrícola).



**Figura 2.** Floresta com 7 meses de idade na região de Três Lagoas/MS (Cargill Agrícola).



Figura 3. Floresta com o clone 1277 aos 2 anos de idade na região de Três Lagoas/MS (Cargill Agrícola).

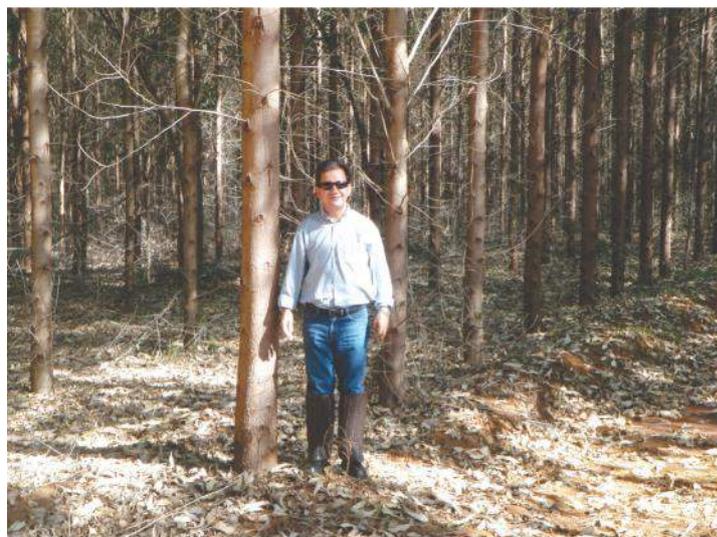


Figura 4. Floresta no Triângulo Mineiro aos 3,5 anos de idade com volume de  $234 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$  (Cargill Agrícola).



Figura 5. Aspecto interno de floresta com 5 anos de idade na região de Rio Verde/GO com média de  $56 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1} \text{ ano}^{-1}$  (Cargill Agrícola).



Figura 6. Floresta aos 6 anos de idade na região do Prata/MG com IMA médio próximo dos  $60 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1} \text{ ano}^{-1}$  (Cargill Agrícola).



Figura 7. Circunferência a 1,3 m em floresta com IMA próximo dos  $70 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1} \text{ ano}^{-1}$  aos 7 anos de idade (Cargill Agrícola).



Figura 8. Floresta na região do Prata/MG com cerca de  $70 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1} \text{ ano}^{-1}$  de IMA pré-corte (Cargill Agrícola).

## Resultados do manejo de solos arenosos em Minas Gerais na formação de florestas com alto potencial produtivo

*Marcos Matoso Marques - Consultor da RR Agroflorestal*

Os municípios de Pirapora e Buritizeiro estão localizados na região centro norte de Minas Gerais, sendo que essa região vem se firmando no setor florestal desde a época dos incentivos fiscais. Essa região tem se destacado por adotar novas tecnologias de manejo de solo, nutrição e melhoramento genético, o que tem permitido a formação de florestas de excelente qualidade. A exemplo disso, são os plantios do Sr. Junior Maziero, investidor de São Paulo que resolveu apostar na região cultivando florestas de eucalipto e desde 2009 vem contando com a assistência técnica da RR Agroflorestal. Quando a parceria RR/Sr Mazziero se iniciou, boa parte das florestas já haviam sido implantadas e, em função disso o plano de manejo para essas florestas foi definido somente após um levantamento minucioso do histórico de todo o manejo já realizado nesses talhões. Dessa forma foi possível identificar as florestas que ainda possuíam um bom potencial de resposta em produtividade as intervenções sugeridas pela RR Agroflorestal.

Características marcantes dessa região como solos predominantes arenosos, com teores de areia acima de 80% e déficit hídrico são determinantes para a tomada de decisões de manejo, desde a escolha dos materiais genéticos até o preparo de solo e adoção de técnicas de nutrição. Sendo assim, o primeiro passo para se iniciar um plano de manejo de florestas é responder algumas perguntas básicas: Qual adubo usar? Qual dose? Quando aplicar? e Como aplicar? São perguntas simples, porém se não respondidas, o resultado dos plantios muitas vezes podem ser bem abaixo do esperado.

Vale salientar que para se ter florestas de alta produtividade é necessário considerar a interação ambiente e genética e levar em conta o conjunto de ações a serem aplicadas. Portanto, é importante definir o uso da floresta a ser plantada, ou seja, para madeira, carvão, celulose etc, para poder escolher o material genético mais apropriado tanto para a região quanto para seu uso, definir o melhor método de preparo de solo, considerando aspectos como as características físicas do solo, topografia, e a condição climática da região, definir as adubações baseando-se nas análises de solo e/ou folhas e, imprescindível o acompanhamento do desenvolvimento dessa floresta, para que desta forma possa se fazer ajustes no manejo caso haja necessidade. Adepto as essas práticas, o investidor Junior Maziero vem conseguindo resultados satisfatórios quanto a qualidade dos seus plantios (**Figuras 1 e 2**) e a formação de florestas com alto potencial produtivo.



**Figura 1.** Plantio com 4 meses de idade na região de Buritizeiro-MG.



**Figura 2.** Florestas com 16 meses de idade na região de Buritizeiro-MG.

## RR Agroflorestal consolida parceria com empresas florestais colombianas

*Felipe Atehortua Espinosa - Consultor da RR Agroflorestal*

A RR Agroflorestal, representada pelos engenheiros Ronaldo Luiz Vaz de Arruda Silveira e Felipe Atehortua Espinosa esteve entre os dias 28 de janeiro e 7 de fevereiro de 2013 em diferentes regiões da colômbia (região Caribe e região Andina), realizando visitas técnicas nas empresas Compañia Agricola La Sierra, Monterrey Forestal e Custodiar.

A primeira empresa visitada foi a Compañia Agricola La Sierra, a qual mantém sua atividade florestal no departamento de Antioquia localizada na região Andina da Colômbia, sendo que o objetivo da visita foi discutir as atividades envolvidas no processo de implantação e manutenção das florestas de Pinus, dando ênfase ao tema controle de qualidade das operações silviculturais e a importância de estabelecer um programa de adubação que permitam o incremento da produtividade das florestas da companhia.

Em seguida, foram visitados os plantios de eucalipto e melina (gmelina) e também o viveiro da empresa Monterrey Forestal, localizada na região Caribenha da Colômbia, no departamento de Bolívar. Durante essa visita outro consultor da RR Agroflorestal, Claudio Roberto Ribeiro da Silva também esteve presente, sendo dada ênfase ao programa de adubação dos plantios operacionais de melina e também ao programa de clonagem de eucalipto.

A terceira empresa a ser visitada pela equipe RR Agroflorestal, a Custodiar, localiza-se na região Caribenha da Colômbia entre os departamentos de Antioquia e Córdoba. Durante essa visita discutiu-se sobre as operações silviculturais, tais como o programa de adubação e acompanhamento do desenvolvimento e crescimento das florestas de eucalipto, sendo que estas florestas já vem recebendo acompanhamento e assessoria da RR Agroflorestal desde nov/2011.

As **figuras 1 a 6** mostram as áreas de plantio e viveiro das empresas visitadas.



**Figura 1.** Vista geral dos plantios de pinus da Compañia Agricola La Sierra, Colômbia.



**Figura 2.** Vista geral dos plantios de pinus da Compañia Agricola La Sierra, Colômbia.



**Figura 3.** Plantios de melina em solo salino sódico da empresa Monterrey Forestal com adubação recomendada pela RR Agroflorestal.



**Figura 4.** Canaletões contendo minicepas de eucalipto selecionado pela Monterrey Forestal.



**Figura 5.** Plantio de eucalipto seminal da empresa Custodiar, com 7 meses de idade.



**Figura 6.** Plantio de eucalipto seminal da empresa Custodiar, com 7 meses de idade.

## Crescimento do eucalipto em função de doses e fontes de nitrogênio no Vale do Jequitinhonha

Ronaldo Luiz Vaz de A. Silveira - Diretor da RR Agroflorestal

Marcos Matoso Marques - Consultor da RR Agroflorestal

Raphael Rosa Ribeiro - Consultor da RR Agroflorestal

Nivaldo de Souza Martins - Aperam Bioenergia

Ricardo Wagner Pinto Leite - Aperam Bioenergia

Visando determinar o efeito de diferentes doses e fontes de nitrogênio sobre a produtividade do clone de eucalipto HC1528, foi instalado um experimento, em junho de 2005, em áreas da empresa Aperam Bioenergia, no município de Itamarandiba, MG, região do Vale do Jequitinhonha.

Para o experimento, o plantio foi feito com espaçamento 3 x 3m. O experimento foi composto por 6 tratamentos em blocos ao acaso com 4 repetições, somando 24 parcelas.

Com exceção da testemunha (T1) que não recebeu adubação nitrogenada de cobertura, os tratamentos T2, T3 e T4 receberam diferentes doses de nitrogênio (60, 120 e 240 kg

de N/ha) via sulfato de amônio na adubação de cobertura, sendo a fonte de P utilizada o fosfato natural de Araxá. O T5 também recebeu 120 kg de N/ha via sulfato de amônio, porém a fonte de P utilizada foi o superfosfato simples. O T6 recebeu 120kg de N/ha, entretanto a fonte de N utilizada foi o nitrato de amônio e não o sulfato de amônio como nos demais tratamentos, e a fonte de P foi o fosfato natural de Araxá.

Os tratamentos estão detalhados nas tabelas 1 e 2.

Tabela 1. Aplicação de fósforo, adubação de plantio e fonte de cálcio e magnésio nos diferentes tratamentos.

Trat.	Fósforo	Adubação de plantio	Fonte de Ca e Mg
1	500 Kg/ha de Fosfato Natural de Araxá	130 g/planta de 04-26-16+1%Zn+0,5%Cu	2000 Kg/ha de Agrosilício
2	500 Kg/ha de Fosfato Natural de Araxá	130 g/planta de 04-26-16+1%Zn+0,5%Cu	2000 Kg/ha de Agrosilício
3	500 Kg/ha de Fosfato Natural de Araxá	130 g/planta de 04-26-16+1%Zn+0,5%Cu	2000 Kg/ha de Agrosilício
4	500 Kg/ha de Fosfato Natural de Araxá	130 g/planta de 04-26-16+1%Zn+0,5%Cu	2000 Kg/ha de Agrosilício
5	350 k/ha Superfosfato Simples+1%Zn+0,5% Cu	130 g/planta de 04-26-16+1%Zn+0,5%Cu	2000 Kg/ha de Agrosilício
6	500 Kg/ha de Fosfato Natural de Araxá	130 g/planta de 04-26-16+1%Zn+0,5%Cu	2000 Kg/ha de Agrosilício

Tabela 2. Adubação de cobertura nos diferentes tratamentos.

Trat.	Adubação de cobertura		
	1 <sup>a</sup>	2 <sup>a</sup>	3 <sup>a</sup>
1	210 Kg/ha de 0-0-56+0,5%B	-	210 Kg/ha de 0-0-56+0,5%B
2	210 Kg/ha de 0-0-56+0,5%B 150 Kg/ha Sulfato de amônio	-	210 Kg/ha de 0-0-56+0,5%B 150 Kg/ha Sulfato de amônio
3	210 Kg/ha de 0-0-56+0,5%B 150 Kg/ha Sulfato de amônio	150 Kg/ha de Sulfato de amônio	210 Kg/ha de 0-0-56+0,5%B 300 Kg/ha Sulfato de amônio
4	210 Kg/ha de 0-0-56+0,5%B 150 Kg/ha Sulfato de amônio	300 Kg/ha de Sulfato de amônio	210 Kg/ha de 0-0-56+0,5%B 750 Kg/ha Sulfato de amônio
5	210 Kg/ha de 0-0-56+0,5%B 150 Kg/ha Sulfato de amônio	150 Kg/ha de Sulfato de amônio	210 Kg/ha de 0-0-56+0,5%B 300 Kg/ha Sulfato de amônio
6	210 Kg/ha de 0-0-56+0,5%B 90 Kg/ha de Nitrato de amônio	90 Kg/ha de Nitrato de amônio	210 Kg/ha de 0-0-56+0,5%B 180 Kg/ha de Nitrato de amônio

Tabela 3. Resultados das avaliações de DAP, altura, volume e IMA aos 72 meses após o plantio.

Tratamentos	72 meses após o plantio			
	DAP (cm)	Altura (m)	Volume (m <sup>3</sup> )	IMA (m <sup>3</sup> /ha/ano)
T1	16,45 B	26,8 A	316,1 B	52,7 B (100)*
T2	17,30 AB	27,4 A	357,0 AB	59,5 AB (113)
T3	17,52 A	27,9 A	374,5 A	62,4 A (118)
T4	17,26 AB	27,5 A	357,6 AB	59,6 AB (113)
T5	17,30 AB	27,6 A	359,8 AB	60,0 AB (114)
T6	17,12 AB	27,0 A	344,3 AB	57,4 AB (109)

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

\* - percentual em relação ao tratamento de menor produtividade adotado como 100.

Os resultados aos 72 meses após o plantio mostram que o T3 (120 kg de N/ha - fonte sulfato de amônio e fosfato natural de Araxá) foi o tratamento de melhor produtividade. Apresentando uma média de IMA de 62,4 m<sup>3</sup>/ha/ano, o que significa 18% maior que o apresentado pelo T1 (testemunha) (52,7 m<sup>3</sup>/ha/ano) (Tabela 3).

A aplicação de nitrogênio usando a fonte sulfato de amônio, como já visto proporcionou melhor resposta na dose de 120 kg de N/ha (T3). Ao comparar o T1 que não recebeu N com o T3, este apresentou 18% a mais de IMA, e isso significa que o ganho em IMA se deve ao efeito aditivo N + S, porém ao se comparar o T3 que usou como fonte de N o sulfato de amônio, com o T6 que usou nitrato de amônio, o T3 teve um IMA 9% maior que o do T6, isso mostra que essa diferença de IMA entre o T3 e T6 se deve ao S proveniente do sulfato de amônio (Tabela 3).

Apesar da diferença não ter sido significativa, o maior incremento foi verificado quando se utilizou a combinação fosfato natural e sulfato de amônio (T3) em comparação ao T5, cuja combinação foi de superfosfato simples e sulfato de amônio (Tabela 3).

A figura 1 mostra o IMA do clone HC1528 durante os 72

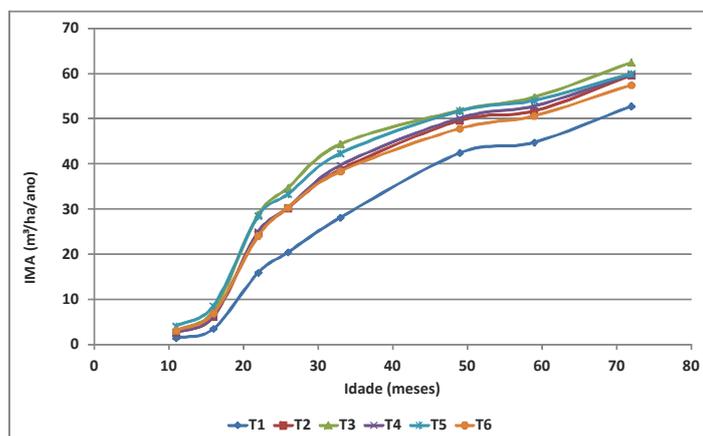


Figura 1. IMA ao longo de 72 meses de idade nos diferentes tratamentos do clone HC1528.

meses estudados. Nota-se que dentre os diferentes tratamentos, o T3 e T5 tiveram comportamento semelhante entre si e IMA superiores aos demais tratamentos ao longo dos 72 meses, porém entre os meses 25 e 45 e após os 60 meses, o T3 mostrou maiores incrementos.

Para os tratamentos que receberam sulfato de amônio, o T2, T3, T4 e o T5, foi possível fazer uma análise de regressão, pois para esse tipo de análise são necessários vários pontos, ou seja, várias doses. Sendo assim, foram correlacionadas as doses de N recebidas com o IMA. O resultado mostra que a regressão foi do tipo quadrática, sendo que houve resposta a adição de N até a dose de 169kg/ha (Figura 2). Porém, a dose econômica deve estar entre 60 e 120 kg/ha, uma vez que deve se levar em conta o valor do produto (madeira) e também o valor do adubo nitrogenado no momento da aplicação.

O trabalho realizado permitiu concluir que houve aumento de produtividade através da aplicação de N e S de forma aditiva, sendo 9% devido ao efeito do nitrogênio e os outros 9% devido ao efeito do enxofre.

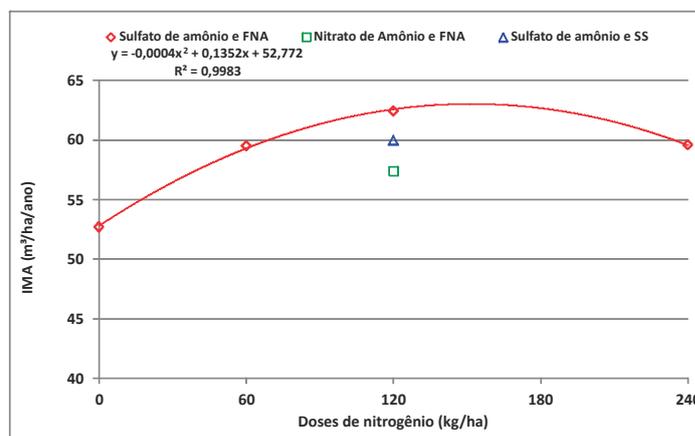
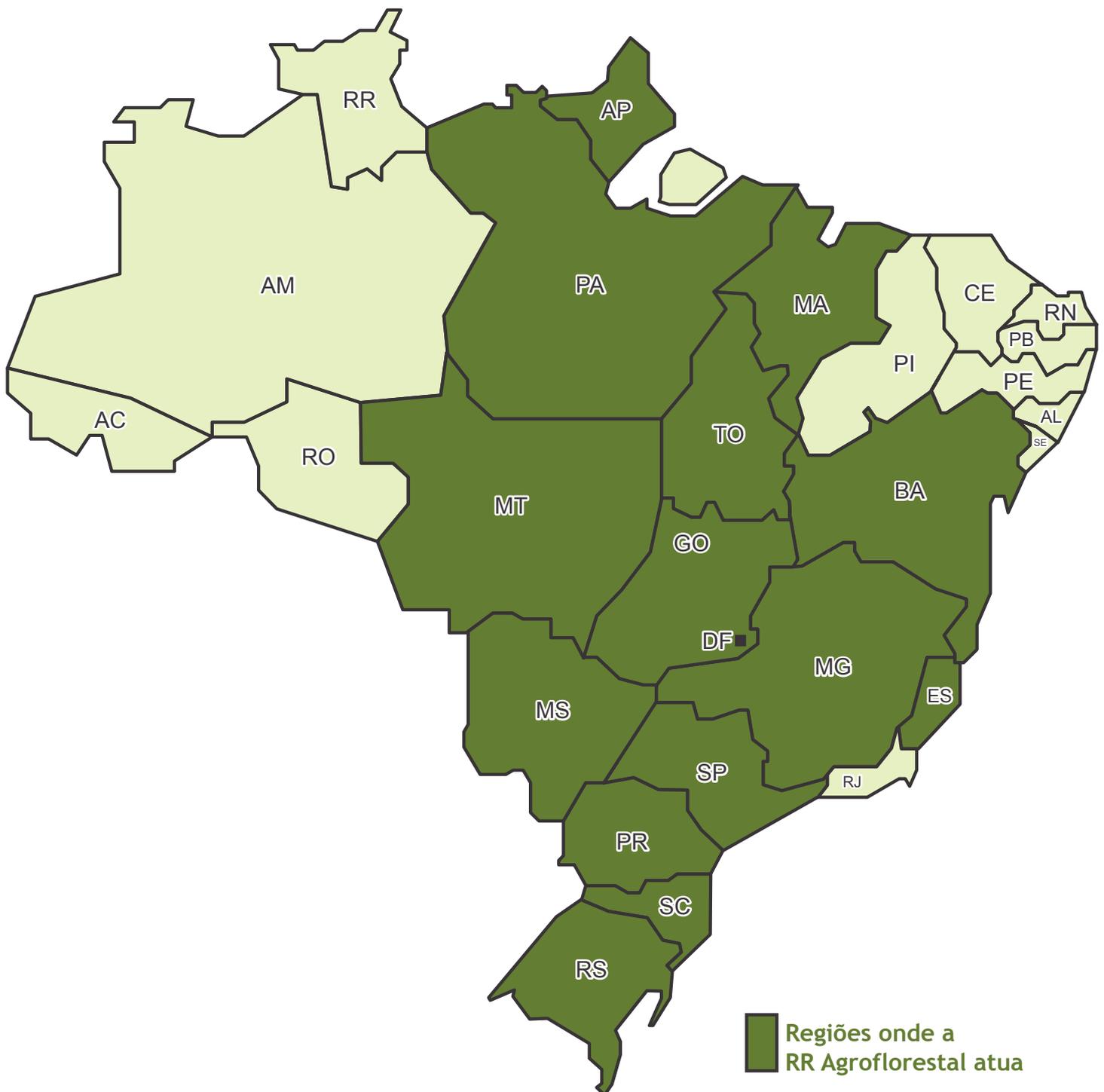


Figura 2. Análise de regressão das doses de Nitrogênio e a produtividade obtida (IMA).

## Estados em que a RR Agroflorestal está atuando

A RR atualmente está presente em 14 estados brasileiros e 6 países; Chile, China, Colômbia, Portugal, Uruguai e Venezuela. Conheça as empresas que trabalham ou já trabalharam com a RR Agroflorestal acessando nosso site: <http://www.rragroflorestal.com.br/clientes.php>



## eventos 9º Curso de Produção de Mudanças em Viveiros Florestais

Repetindo o sucesso de 2012 o Curso de Produção de Mudanças em Viveiros Florestais foi realizado dia 21, 22 e 23 de maio e reuniu 40 participantes de 21 empresas de 3 países, Brasil, Colômbia e Equador.

Ministrado por Ronaldo Luiz Silveira, Allan Camatta Mônico e Claudio Roberto Ribeiro da Silva o curso foi revisado e totalmente adequado às sugestões dos anos anteriores, proporcionando ao grupo uma atualização do conteúdo e melhor direcionamento dos conceitos e técnicas, como pode ser notado nas avaliações realizadas pelos participantes (Figura 2).

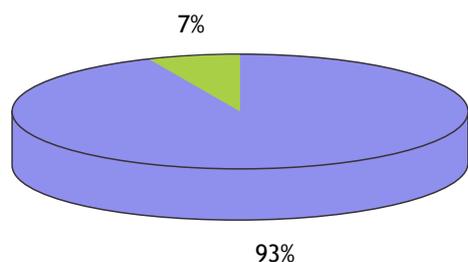
O curso contou novamente com a participação da Silvicontrol - Soluções Agroflorestais, que através de seus representantes Edson Luiz Furtado e Alexandre Coutinho Vianna Lima, apresentaram novidades e técnicas respectivamente sobre Doenças e Pragas em Viveiros Florestais.

Finalizando a programação do curso o grupo realizou visita técnica às instalações do viveiro Camará Mudanças Florestais, localizado em Ibaté, SP (Figura 1).



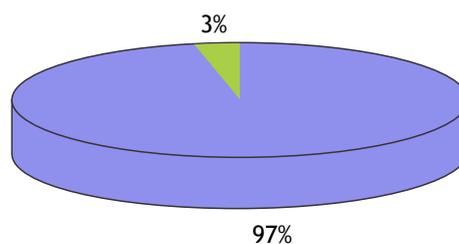
Figura 1. Visita ao viveiro Camará, Ibaté/SP.

### 1 - Expectativas em relação ao evento



■ Atendidas ■ Parcialmente atendidas ■ Não Atendidas ■ Não responderam

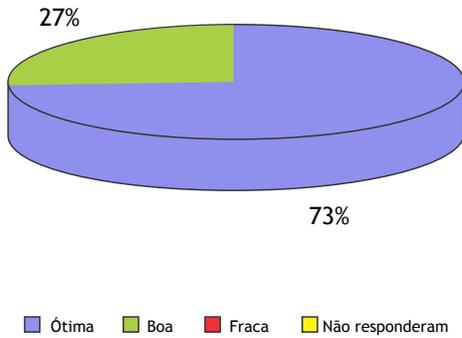
### 2 - Desempenho do palestrante



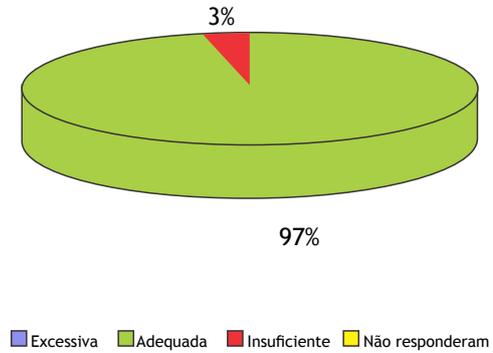
■ Ótimo ■ Bom ■ Fraco ■ Não responderam

Figura 2. Avaliação do curso de viveiro realizado em maio/2013.

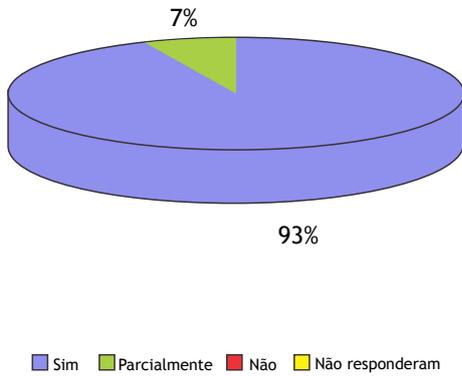
3 - Qualidade dos recursos audiovisuais



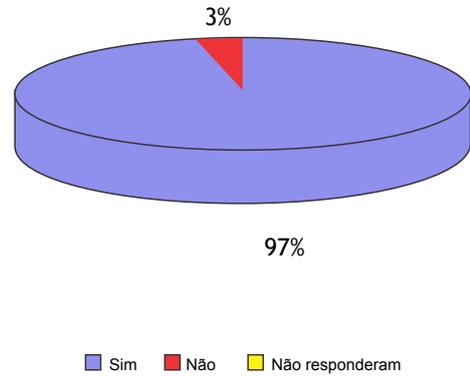
4 - Duração do evento



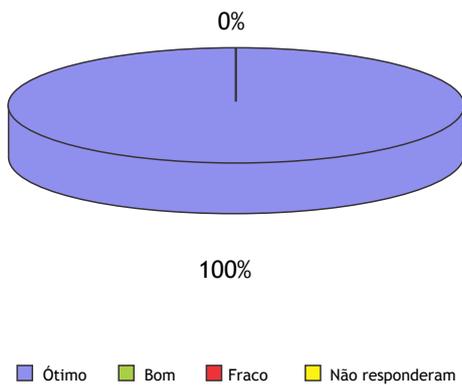
5 - As informações deste evento serão úteis em seu trabalho?



6 - Você recomendaria este evento?



7 - Qualidade do atendimento



8 - Instalações do evento

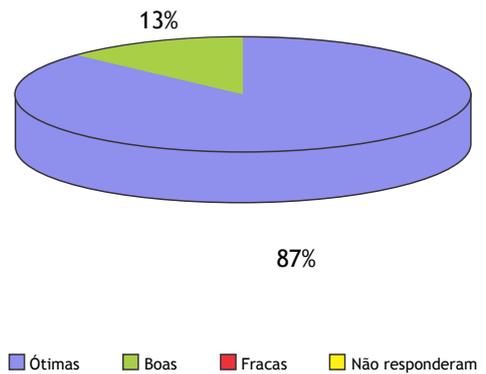


Figura 2 (continuação). Avaliação do curso de viveiro realizado em maio/2013.



**Agroflorestal**

Rua Alfredo Guedes, 1949 – Sala 1008-1009  
Edifício Racz Center – Piracicaba – SP  
13416-901 – Brasil  
+55 (19) 3422-1913  
[www.rragroflorestal.com.br](http://www.rragroflorestal.com.br)

**VERSÃO IMPRESSA VIA  
[WWW.RRAGROFLORESTAL.COM.BR](http://WWW.RRAGROFLORESTAL.COM.BR)**