

Importância sócio econômica e ambiental

O setor florestal brasileiro conta com aproximadamente 530 milhões de hectares de florestas nativas, 43,5 milhões de hectares em unidades de conservação federal e 5 milhões de hectares de florestas plantadas com pinus, eucalipto e acácia-negra.

As florestas plantadas estão distribuídas estrategicamente, em sua maioria, nos estados do Paraná, Rio Grande do Sul, Santa Catarina, São Paulo, Minas Gerais e Espírito Santo. Essas florestas visam a garantia do suprimento de matéria-prima para as indústrias de papel e celulose, siderurgia a carvão vegetal, lenha, serrados, compensados e lâminas e, painéis reconstituídos (aglomerados, chapas de fibras e MDF).

Apesar da participação das plantações florestais estar aumentando em todos os segmentos em relação as florestas nativas, o setor acredita que com base nas expectativas de crescimento de demanda, haverá uma necessidade de plantio em torno de 630 mil hectares ao ano.

A Sociedade Brasileira de Silvicultura - SBS distribui essa necessidade de plantio como sendo: 170 mil ha/ano para celulose, 130 mil ha/ano para madeira sólida, 250 mil ha/ano para carvão vegetal e 80 mil ha/ano para energia.

Com base nesses dados observa-se a importância do eucalipto por ser uma espécie de uso múltiplo com

possibilidade de atender a todos os segmentos acima descritos, principalmente para papel e celulose e energia onde historicamente deu contribuição especial.

O processo inicia na escolha de sementes de boa procedência, exigindo-se os atestados de fitossanidade e os resultados analíticos do grau de pureza e germinação. Estes cuidados devem-se ao fato que o uso de sementes de boa qualidade favorecerá a obtenção de floresta produtivas.

Existem diversos fornecedores que comercializam sementes de boa qualidade, variando a tecnologia de produção e o grau de melhoramento das árvores produtoras de sementes. Os graus de melhoramento genético admitidos para sementes florestais se subdividem em:

- **Área de Coleta de Sementes (ACS)** - é um povoamento comercial considerado de boa qualidade, onde algumas árvores de melhor qualidade aparente (melhor fenótipo) são selecionadas para a coleta de sementes. Como essas árvores matrizes não são selecionadas com base no seu valor genético e, ainda, são polinizadas por qualquer árvore em sua volta, o valor genético das suas sementes é limitado.

Portanto, o viveirista deverá planejar a operação de produção de mudas, considerando que um grande número de delas deverá ser descartado no processo, devido à grande fre-

quência de plantas de baixo vigor, má formação e com outros defeitos. A vantagem dessa categoria de semente é o baixo custo e a segurança de maior adaptabilidade ao local de produção.

- **Área de Produção de Sementes (APS)** - é um povoamento isolado de outros da mesma ou de espécies afins, de excelente desempenho quanto à produtividade e à qualidade das árvores, que é submetido a desbastes seletivos, em várias etapas, deixando somente as melhores árvores. Nesse processo, abre-se um amplo espaçamento entre as árvores, proporcionando condições para que as remanescentes desenvolvam suas copas e produzam grandes quantidades de semente.

As sementes produzidas na APS são de qualidade genética melhor do que da ACS porque são produzidas por árvores selecionadas, polinizadas por outras, também, selecionadas na mesma intensidade. Mesmo assim, o grau de melhoramento obtido ainda é modesto, visto que a intensidade de seleção que se pode aplicar é limitada pela quantidade de árvores existente no povoamento e a quantidade que precisa ser deixada para produção de sementes. A grande vantagem da APS é a combinação do melhoramento genético na produtividade e qualidade com o melhoramento na adaptabilidade ao local, já que ambos os genitores estão entre os de melhor adaptabilidade na população.

Sementes coletadas de uma APS poderão ser usadas na formação de povoamentos destinados à formação de APSs de gerações sucessivas de seleções massais, gerando sementes de melhor qualidade genética a cada geração no processo. Assim, é importante que se conheça o histórico da APS de onde se originou a semente.

• **Pomar de Sementes (PS)** - é o povoamento constituído de matrizes com alto grau seleção genética, manejado e destinado a produzir sementes melhoradas. Normalmente, ele é composto de clones de um número reduzido de árvores de alto valor genético, ou de mudas produzidas com suas sementes. As árvores matrizes componentes do pomar são selecionadas para algumas características específicas como alta produtivi-

dade em alguma região específica, rápido crescimento, densidade da madeira, tolerância a fatores adversos do ambiente.

Portanto, o tipo de cada pomar precisa ser especificado quanto às

número de descartes. Com esse tipo de semente, aumenta-se a eficiência do viveiro, bem como a produtividade da floresta formada com essas mudas.

Embora o eucalipto tenha rápido crescimento, este é muito variável.

Os principais fatores que interferem no crescimento estão relacionados com o material genético utilizado e com as condições de solo onde é plantado. Geralmente, são utilizados os solos de baixa fertilidade natural, sendo necessária sua correção com a aplicação de fertilizantes.

Avaliações nutricionais em plantios de *Eucalyptus* spp são importantes para recomendações de uso de fertilizantes minerais, pois propiciam melhor aproveitamento dos nutrientes, resultando em aumento da produtividade florestal. A amostragem correta das árvores é fundamental, para o

Recomendação de adubação com fertilizante mineral para eucaliptos, com base nos teores de P e K do solo.

Interp.	Interp.	N	P205	K20	Fórmula	kg/ha	g/pl
P	K						
B	B	30	120	60	08-32-16	375	220
B	M/A	30	120	45	10-30-10	400	240
M	B	30	90	60	08-30-20	300	180
M	M/A	30	90	45	08-28-16	320	190
A	B	30	60	60	08-28-16	220	130
A	M/A	30	60	30	10-20-10	300	180

B= baixo; M= médio; A=alta

características de seleção a que seus componentes foram submetidos. A qualidade genética das sementes produzidas no pomar é da melhor possível, originando mudas com maior vigor e homogeneidade e pequeno

sucesso dos estudos nutricionais.

Recomenda-se coletar amostras em árvores dominantes, de folhas recém maduras do meio da copa, durante o verão. Dependendo do regime de chuva e temperatura no período, algumas variações podem ocorrer e, neste caso, as folhas que deverão ser amostradas podem não estar completamente formadas e/ou ainda não totalmente madura.

As folhas devem estar completamente formadas. Nestas condições as folhas apresentam seguintes características morfológicas: aspecto e cor: lisa e brilhante, com coloração verde escura na parte superior e verde pálida na inferior; forma: lanceolada.

Recomenda-se ainda que cada amostra seja composta por no mínimo no mínimo 3 árvores dominantes. O número total de amostras compostas, por área, depende entre outros do

local, tipo de solo e do material genético plantando.

Em termos práticos recomenda-se a coleta de 10 a 20 amostras compostas, por gleba.

A interpretação da análises expressas em concentração do elemento nutriente nas folhas nos dá a idéia da necessidade de reposição do nutriente deficiente.

Adubação e calagem

Os nutrientes mais frequentemente utilizados nas adubações de espécies florestais são o N, P, K, e com menor frequência o B e o Zn. O Ca e Mg são aplicados através de calagem. Em plantações florestais é comum o uso de adubo simples, formado por apenas um composto químico. Neste caso, normalmente são utilizados: Sulfato de amônio e uréia, como fon-

tes de nitrogênio; Superfosfato simples; Superfosfato triplo e Fosfato natural, como fontes de fósforo; Cloreto de potássio e Sulfato de potássio, como fontes de potássio; - Bórax, como fonte de boro.

Além dos adubos simples, existem os adubos formados a partir da mistura de dois ou mais fertilizantes, os quais, representados por formulações, são denominados de adubos mistos. A formulação do fertilizante varia de região para região, e de acordo com a cultura que será aplicado. De maneira geral, na atividade florestal, o fósforo é colocado em maior quantidade que os outros elementos, por ser normalmente aquele presente em menor concentração no solo.

Identificada a necessidade de se fazer correções no solo, o próximo passo é determinar a época mais adequada para aplicar o calcário e o fertili-

Caracterização das espécies

Localização da propriedade agrícola	Uso da madeira	Eucalipto indicado	Comportamento da espécie
Em regiões sujeitas a geadas severas e freqüentes	Fins energéticos (fonte de energia ou carvão vegetal) e serraria	E. dunnii	Apresenta rápido crescimento e boa forma das árvores Apresenta dificuldades na produção de sementes
Em regiões sujeitas a geadas severas e freqüentes	Fins energéticos (fonte de energia ou carvão vegetal)	E. benthamii	Boa forma do fuste, intensa rebrota, fácil produção de sementes. Requer volume alto de precipitação pluviométrica anual
Em regiões livres de geadas severas	Fins energéticos (fonte de energia ou carvão vegetal), celulose de fibra curta, construções civis e serraria	E. grandis	Maior crescimento e rendimento volumétrico das espécies. Aumenta a qualidade da madeira com a duração do ciclo
Em regiões livres de geadas severas	Uso geral	E. urophylla	Crescimento menor que E. grandis, boa regeneração por brotação das cepas
Em regiões livres de geadas severas	Fins energéticos laminação, móveis, estruturas, caixotaria, postes, escoras, mourões, celulose	E. saligna	Madeira mais densa quando comparada ao E. grandis ;menos suscetível à deficiência de Boro.
Em regiões livres de geadas severas	Fins energéticos, serraria, postes, dormentes, mourões estruturas, construções	E. camaldulensis	Árvores mais tortuosas recomendado para regiões de déficit hídrico anual elevado.
Em regiões livres de geadas severas	Fins energéticos, serraria, postes, dormentes, mourões estruturas, construções	E. tereticornis	Tolerante à deficiências hídricas, boa regeneração por brotação das cepas
Em regiões livres de geadas severas	Serraria, laminação, marcenaria, dormentes, postes, mourões	E. maculata	Apresenta crescimento lento inicial. Indicada para regiões de elevado déficit hídrico
Em regiões livres de geadas severas	Fins energéticos (fonte de energia ou carvão vegetal), construções civis e uso rural e agrosilvopastoris	E. cloeziana	Excelente forma do fuste, durabilidade natural, alta resistência a insetos e fungos

zante. A calagem é realizada durante o preparo do solo e a adubação depende da espécie florestal utilizada, do solo, da idade das plantas e da intensidade da colheita. Quando o solo é muito ácido (p./ex.: pH abaixo de 4,0) ou apresenta baixos teores de Ca e Mg, a aplicação de calcário antes do plantio e durante a rotação da cultura é necessária.

Normalmente, a adubação é realizada em duas etapas. A primeira, chamada de adubação fundamental, é feita

antes ou no momento do plantio, utilizando nitrogênio, fósforo e potássio. A segunda, também chamada de adubação de manutenção, é realizada quando as árvores tem entre 30 a 36 meses de idade. Nesse caso, é recomendado, para solos de baixa fertilidade, a aplicação de 90 kg/ha de Cloreto de potássio (ou aproximadamente 50 g/plan-

ta) e cerca de 2 toneladas de calcário por hectare. Em solos com altos teores de cálcio e magnésio, a adubação de manutenção é realizada apenas com o Cloreto de Potássio.

Nutrição

De uma forma geral, as espécies florestais plantadas no Brasil são tole-

ras e o outro nos teores de Ca e Mg.

A calagem é recomendada para elevar os teores de Ca e Mg no solo. Neste caso deve-se aplicá-lo antes do plantio e durante a rotação, juntamente com a adubação de manutenção. É recomendada quando o solo é muito ácido (pH < 5,0) ou quando apresentar baixos teores de Ca e Mg. O objetivo é elevar o solo a um pH próximo a 5,5

e / o u a Saturação de Bases entre 40-50%.

Na prática não é aconselhável apli-

car doses muito elevadas de calcário, pois além de se tornar onerosa ela pode interferir na estrutura do solo e na microfauna. Assim, o ideal é aplicar no máximo 2 toneladas. Caso seja necessário uma aplicação maior, por exemplo 4 toneladas, é aconselhável dividir em 2 aplicações. A primeira aplicação antes do plantio e a segunda

Interpretação dos teores de P e K no solo, com base nos resultados da análise química.

Teores no solo	Interpretação		
	Baixo	Médio	Alto
P (mg/dm ³)	menor ou igual a 3,0	maior que 3 e menor que 7	maior ou igual a 7
K (mmol(+)/dm ³)	menor ou igual a 0,5	maior que 0,5 e menor que 1,5	maior ou igual a 1,5

rantes à acidez do solo. A calagem tem como objetivo maior elevar os teores de Ca e Mg nos solos do que a correção do pH. Normalmente, as quantidades recomendadas elevam o pH a valores próximos a 5,5. Dois métodos são recomendados para determinar a quantidade de calcário a ser aplicado. Um método é baseado nos teores de Al no

quando o plantio estiver com 30 a 36 meses de idade, isto é, junto a adubação de manutenção.

Não existem recomendações de adubação baseadas apenas nas análises de solo, e específicas para as diferentes espécies florestais plantadas nos diferentes tipos de solo. De maneira geral, pode-se recomendar a seguinte adubação:

As quantidades de adubos sugeridas são com base em um plantio no espaçamento 3m x 2m, o que representa uma população de 1666 árvores/ha.

Adubação de plantio - A regra é colocar o adubo o mais perto possível da muda. O adubo pode ser aplicado na cova ou no sulco de plantio. No primeiro caso o adubo deve ser colocado no fundo da cova antes do plantio, bem misturado com a terra para evitar danos à raiz das mudas. No segundo caso o adubo é distribuído no fundo do sulco de plantio, aberto pelo sulcador, ou outro implemento agrícola.

Adubação de cobertura - Embora não seja uma prática comum a adubação de cobertura é indicada, pois ela complementa a adubação de plantio. No caso de não se fazer a adubação de cobertura, a quantidade recomendada para plantio e cobertura devem ser aplicadas no ato do plantio.

A adubação de cobertura é feita aproximadamente 3 meses após o plantio. O adubo é distribuído ao lado das plantas, em faixas ou em coroamento. Após aplicação é recomendada cobri-lo com terra.

Adubação de manutenção -

Tem como objetivo fornecer K, Ca e Mg para as plantas. Deve ser aplicada quando as plantas tiverem de 2,5 a 3,0 anos de idade. Nos caso de solo muito ácido ou baixos teores de Ca e Mg, é recomendando aplicar juntamente com o potássio, o calcário dolomítico na quantidade de 2,0 toneladas por hectare.

A aplicação é feita distribuindo o adubo e o Calcário entre as linhas de plantio. Após aplicação deve fazer uma incorporação superficial, isto é, a aproximadamente 5,0 cm de profundidade.



Álvaro Figueredo dos Santos

Engenheiro-agrônomo, Doutor pela UFV, Pesquisador em Fitopatologia Florestal e líder de projeto de pesquisa e desenvolvimento florestais
e-mail: alvaro@cnpf.embrapa.br

Helton Damin da Silva

Engenheiro Florestal; Doutor pela UFPR;
Linha de Pesquisa: Silvicultura
e-mail: helton@cnpf.embrapa.br

Carlos Alberto Ferreira

Eng. Agrônomo; Doutor;
Linha de Pesquisa: Silvicultura
e-mail: calberto@cnpf.embrapa.br

Celso Garcia Auer

Engenheiro florestal, DSc em
Patologia Florestal, Embrapa Florestas,
e-mail: auer@cnpf.embrapa.br

Antonio Francisco Jurado Bellote

Engenheiro-agrônomo; Doutor;
Linha de Pesquisa: Silvicultura
e-mail: bellote@cnpf.embrapa.br