



ISSN 0100-3453

CIRCULAR TÉCNICA Nº 177

MARÇO 1991

OBSERVAÇÕES PRELIMINARES DE ALGUNS FATORES QUE AFETAM A BROTAÇÃO DO EUCALIPTO

Aguinaldo José de Souza*
Silas Zen*
Paulo Eduardo Gibertoni*
Osni Aparecido Sanchez*

INTRODUÇÃO

Uma das características do gênero *Eucalyptus* é sua elevada capacidade de brotação, a qual ocorre mesmo em espécies que não apresentam o lignotuber. Este fato possibilita a condução e colheita do povoamento em sucessivas rotações com um único custo de implantação.

Fisiologicamente, as brotações são resultantes da interrupção do fluxo de auxina produzida na região apical, cujo desenvolvimento e crescimento apresenta relação íntima com as reservas de hidratos de carbono armazenados na região do sistema radicular. Este processo químico induz modificações anatômicas na região do câmbio que favorecem o desenvolvimento dos novos brotos.

Embora os fatores que afetam a produtividade na primeira rotação estejam melhor caracterizados, nas rotações subseqüentes ainda há escassez de informações, e estes fatores, em sua maioria, são contraditórios.

PEREIRA & BRANDI (1981), citam que as indefinições nas práticas de manejo associadas às altas porcentagens de falhas têm contribuído para a queda de produtividade das brotações.

BALLONI (1981), revisando os fatores que afetam a brotação, cita que sobrevivência das touças e o crescimento dos brotos podem ser influenciados tanto por

* Cia Suzano de Papel e Celulose

fatores biológicos e ambientais, como por fatores silviculturais, os quais são, em muitos casos, passíveis de alterações através de técnicas especiais de manejo.

O conhecimento desses fatores e a adoção de técnicas capazes de atenuá-los ou manejá-los corretamente, propiciarão em futuro próximo a manutenção da produtividade sustentada e, conseqüentemente, a redução dos investimentos em reforma de florestas após 2 ou 3 rotações.

Com objetivo de estabelecer práticas adequadas de manejo das brotações nas condições operacionais da Cia. Suzano, foram instaladas parcelas de campo para caracterização dos fatores que afetam a brotação em povoamentos de *E. grandis* e *E. saligna*.

MATERIAL E MÉTODOS

Para execução deste trabalho foram coletados dados de 58 parcelas, envolvendo as espécies *Eucalyptus grandis* e *Eucalyptus saligna* em vários locais do Estado de São Paulo e envolvendo segunda e terceira rotações.

O número de parcelas variou de 4 a 5 por talhão, em função da variabilidade, topografia, microclima, vegetação e solo.

As parcelas foram separadas em eitos de colheita (5 linhas de árvores) sendo, uma linha rebaixada para retirada da madeira, duas linhas com influência da galhada e duas linhas livres de qualquer influência direta. O número de touças por parcela variou de 50 a 100 em função da rotação presente, sendo para a 2ª e 3ª rotação, respectivamente.

As avaliações foram realizadas em duas etapas. A primeira aos três meses após o corte, período este em que a madeira já foi retirada do lenheiro e a segunda, aos seis meses, onde se observa a ausência de novos brotos. No campo foi observada uma série de fatores que caracterizam os locais de coleta e as touças amostradas.

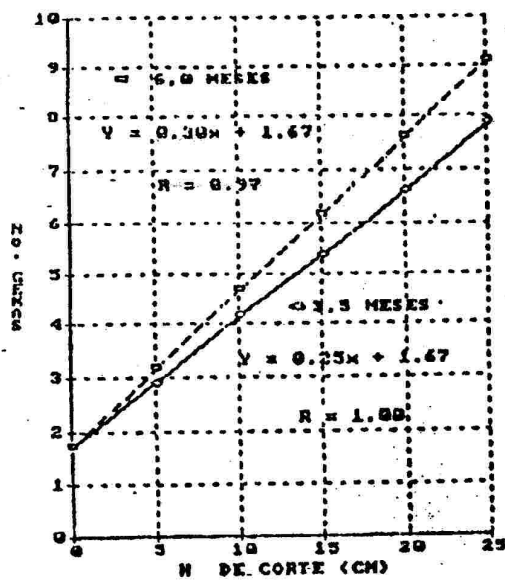
As touças foram caracterizadas segundo a espécie, rotação, altura de corte, diâmetro, espessura da casca, porcentagem de danos mecânicos na superfície da touça e nos brotos, porcentagem de cobertura por resíduos e pro ervas daninhas (lateral e topo), porcentagem de ataque por fungos, número de gemas ativas (brotos), altura da brotação e ataque de insetos.

Para as finalidades do estudo, tornou-se importante a avaliação do número de gemas ativas e altura da brotação aos 3 e 6 meses, já que estes parâmetros refletem a sensibilidade dos fatores, enquanto que a porcentagem de falhas representa apenas a perda máxima da brotação.

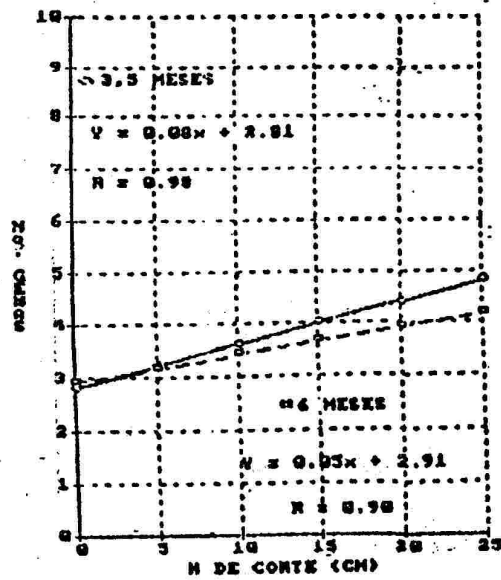
Quanto aos locais, foram descritos face de insolação, posição no relevo, declividade, predominância de ervas daninhas e sistema de retirada de madeira.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Figura 1 mostra os resultados das análises de correlações entre a altura de corte e o número de gemas ativas. Observa-se para ambas as espécies estudadas, que houve relação linear direta entre o número de gemas ativas e a altura do corte, tendo o *E. grandis* apresentando maior número de gemas em relação ao *E. saligna*.



(a)



(b)

Figura 1: Relação entre a altura de corte (H) e número de gemas ativas para *E. grandis* (a) e *E. saligna* (b).

Na Figura 2, por outro lado, a análise similar de correlação entre a altura de corte e o percentual de falhas verificado nos povoamentos, mostrou um decréscimo exponencial da porcentagem de falhas na brotação com o aumento da altura de corte, novamente de forma mais acentuada para o *E. grandis* em relação ao *E. saligna*.

As variações de comportamento apresentadas entre as espécies podem estar relacionadas com a característica da própria espécie, que é a presença do lignotuber no *E. saligna*, além das diferenças de idade (*E. grandis* 6,5 anos e o *E. saligna* 10 anos), topografia local e época de corte. BAENA et alii (1983), NASCIMENTO FILHO et alii (1983), REZENDE et alii (1980) e ZEN (1987), estudando os efeitos da altura de corte, encontraram respostas diferenciadas na capacidade de brotação em função do local, idade e espécie estudada.

A altura de corte, evidentemente, está relacionada com uma maior superfície de exposição da touça aos raios solares, o que pode melhorar sua capacidade de brotação. Desta forma, além do aspecto "altura de corte", deve ser avaliada a remoção de terra e resíduos ao redor da touça, eliminação de ervas daninhas, visando o aumento da área livre da touça para favorecer a emissão de gemas.

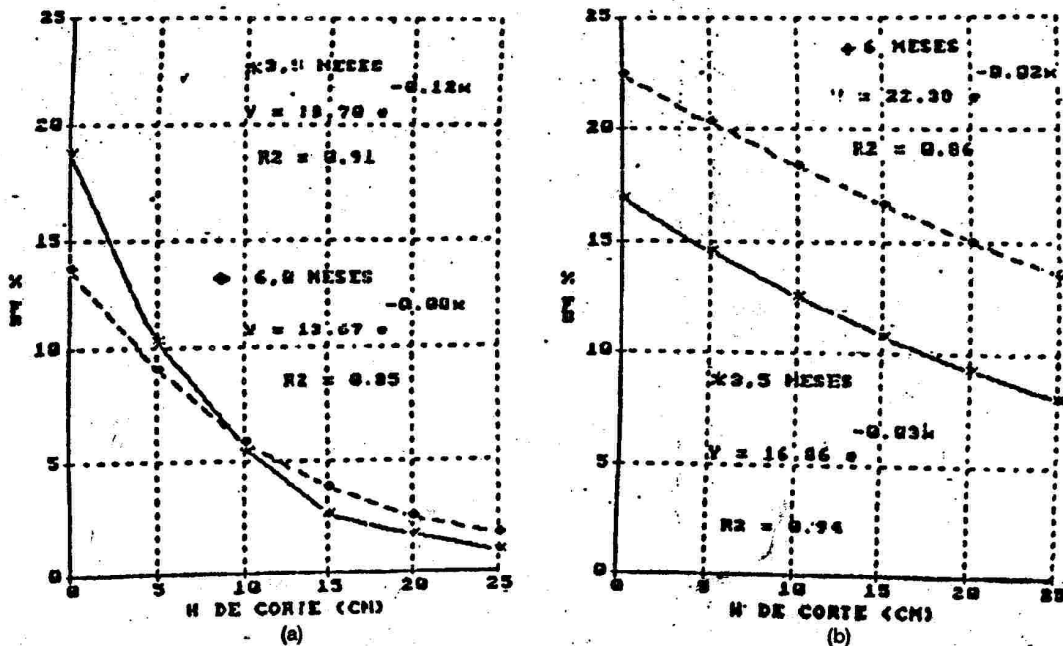


Figura 2: Relação entre a altura do corte (H) e o percentual de falhas na brotação do *E. grandis* (a) e do *E. saligna* (b).

PEREIRA (1983), cita que a limpeza ao redor das touças é prática recomendável, entretanto, as limitações são os custos operacionais elevados, sendo vantajoso fazer apenas a retirada da galhada e as cascas que ficam sobre elas, abafando as brotas.

No sistema tradicional de colheita (eito de 5 linhas), observa-se, no primeiro corte, que a linha mais prejudicada em relação ao número de gemas e percentual de falhas de brotação é a linha central, que normalmente sofre um rebaixamento das touças ($H < 5$ cm do nível do solo) para facilitar o transporte da madeira. A queda do número de gemas é sempre proporcional ao rebaixamento feito, a porcentagem de falhas da brotação de primeiro corte (Tabela 1). A linha central também pode sofrer influência de uma provável compactação do solo e dos danos mecânicos, mas estes fatores precisam ser estudados isoladamente.

Tabela 1: Influência do rebaixamento das touças na capacidade de brotação do *E. grandis* aos 6,5 anos.

	Altura de Corte (cm)	Número Gemas/Touça	Falhas de Brotação (%)
1º corte	Não Rebaixado	4,5	5,5
	Rebaixado	2,5	17,0
2º corte	Não Rebaixado	8,0	6,0
	Rebaixado	7,0	4,5

Após o primeiro corte há o desenvolvimento dos brotos que englobam a touça e formam as hastes dominantes da segunda rotação. O englobamento com material jovem aumenta o diâmetro da base das hastes e estas, quando cortadas, resultarão em touças das

hastes e touças da árvore em segunda rotação com diâmetro muito superior ao da primeira rotação (Fig. 3 e 4).

A superfície inferior das touças de segunda rotação é maior que as superfícies situadas imediatamente acima (touças das hastes) e possui a mesma juvenildade. Normalmente, quando cortamos as hastes e deixamos ficar suas touças, a emissão de brotos ocorre tanto nesta região como também na parte inferior (touça da árvore), mas em caso de rebaixamento e retirada das touças das hastes elimina-se, provavelmente, um efeito de dominância, dando condições para a touça da árvore brotar em maior proporção.

Analisando a Tabela 1, nota-se que apesar do rebaixamento, não houve redução significativa do número de brotos e ocorreu redução da porcentagem de falhas da brotação do 2º corte. Isto evidencia a existência de outros fatores tão ou mais importantes que a altura das touças em terceira rotação, relacionados com a sua superfície específica, o efeito da dominância, ou mesmo a juvenildade do material, conforme cita BLAKE (1983).

Os resíduos de exploração estão presentes em todas as áreas, independente da topografia, podendo influenciar significativamente a brotação do *Eucalyptus*. Nas áreas planas, onde o eito de colheita é de 5 linhas, grande parte dos resíduos fica locado na linha de galhada. O grau de interferência do resíduo na cobertura das touças próximas a estas linhas vai depender do volume de resíduos desta floresta e da qualidade do serviço de locação da galhada. Os levantamentos de campo mostraram que no primeiro corte em árvores planas, o volume de resíduos de exploração é relativamente baixo não se encontrado correlação entre porcentagem de cobertura e número de brotos. Por outro lado, no segundo corte foi detectada sensível redução na capacidade de brotação nas touças próximas à linha de galhos, devido ao maior volume destes. (Tabela 2).

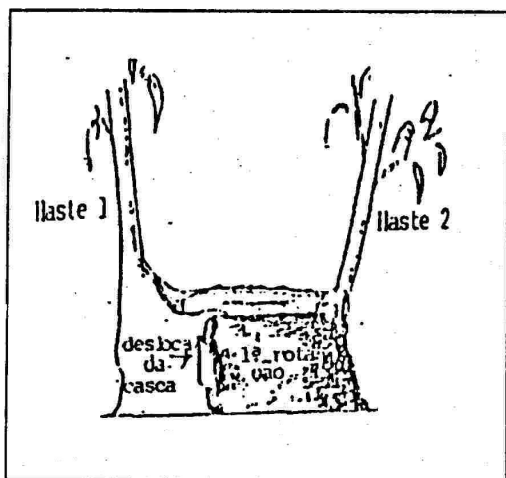


FIGURA 3: Início do englobamento da touça de 1ª rotação com ruptura da casca

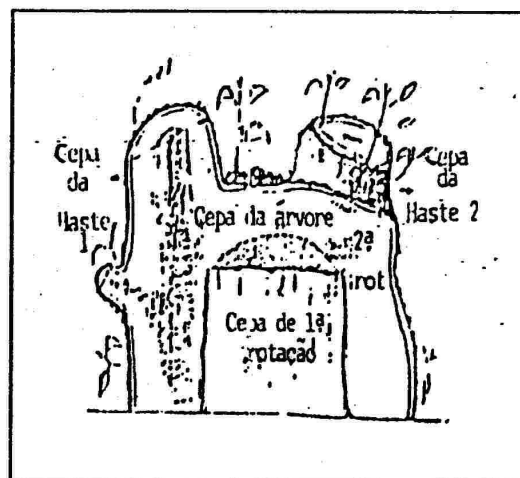


FIGURA 4: Corte radial do final do englobamento mostrando a touça anterior na região central

Nos locais de relevo acidentado, quando os resíduos ficam espalhados por toda a área, cobrindo grande parte da superfície das touças, há a inibição de várias gemas. Portanto, quanto menor for a altura da touça de primeiro corte, maior será o efeito da cobertura sobre o aumento de falhas de brotação.

Tabela 2: Efeito da altura de corte x porcentagem de cobertura e/ou matocompetição na capacidade de brotação do *E. grandis* e *E. saligna* aos 6,5 anos.

Topografia	Rotação	Altura de Corte (cm)	Superfície Cober. (%)	Número gemas/touça	(%) Falhas Brotação
Plana	1º corte	11,0	10,0	4,5	5,5
		5,0	5,5	2,5	17,0
	2º corte	10,5	23,5	7,0	6,0
		7,0	16,5	8,0	2,0
Acidentada	1º corte	12,0	30,0	4,5	5,0
		6,5	60,0	1,0	55,0
	2º corte	22,0	27,0	7,0	1,0
		3,0	92,0	1,5	45,0

A variação topográfica provoca uma série de mudanças na disponibilidade de água, na profundidade do solo e no microclima local, afetando diretamente os processos fisiológicos que envolvem a capacidade de brotação das espécies.

No topo do morro observa-se maior percentual de falhas e menor desenvolvimento das brotas, reflexo da menor profundidade do solo e da baixa disponibilidade de água, ocorrendo o inverso no sopé do morro. (Tabela 3).

Tabela 3: Influência da topografia na brotação de *E. saligna* em 2ª rotação (6,5 anos).

Posição Topográfica	Número de Gemas/touça	Falhas de Brotação (%)
Topo	2,5	15,0
Meia Encosta	3,0	7,5
Sopé	4,0	6,0

SILVA (1983), cita que pode haver relação entre o potencial de regeneração de touças e a disponibilidade de água no solo.

Relativo ao aspecto topográfico, a orientação ou exposição da encosta norte e sul pode afetar a brotação, principalmente em decorrência de condições microclimáticas diferenciadas entre elas. As observações apresentadas na Tabela 4 evidenciam a maior ocorrência de fungos nas touças da parcela localizada em face sul quando comparada à face norte. Entretanto, a participação destes no aumento da porcentagem de falhas na brotação precisa ser melhor investigada.

Tabela 4: Influência das faces de insolação na capacidade de brotação do *Eucalyptus saligna* (6,5 anos) e na presença de fungos.

Faces de insolação	Número de gemas/touça	Falhas de brotação (%)	Presença de fungos (%)
Norte	4,5	5,0	10,0
Sul	2,0	30,0	80,0

Dentro dessa gama de fatores que podem influenciar a capacidade de brotação, seria interessante considerar também alguns fatores fortuitos, como a possibilidade de ocorrência de pragas e geadas.

Em regiões de ocorrência de geada, as áreas de fundo de vale são mais susceptíveis ao congelamento. Quando o fenômeno ocorre, tem-se a queima dos ponteiros e/ou do broto, culminando na sua morte ou na morte da touça, dependendo da severidade da geada. Nas touças que permanecem vivas, a presença das hastes secas dificulta o crescimento de novos brotos emitidos após a geada. Isto ocasiona rebrota inicialmente clorótica e tortuosa, efeitos estes provocados pelo sombreamento pelas hastes secas. Após a fase inicial há uma sensível recuperação, mas o atraso de crescimento é marcante.

A Tabela 5 contém resultados de observações realizadas em plantios de *Eucalyptus saligna*, levando-se em conta o efeito da ocorrência de geada na brotação.

Tabela 5: Influência da geada na emissão do broto e no crescimento da brotação de *Eucalyptus saligna* aos 6 meses após o corte.

Tratamento	Número de Gemas/touça	Falhas de brotação (%)	Altura da brotação (cm)
Área afetada	2,5	25,0	25
Testemunha	8,0	3,0	120

Algumas observações contidas na Tabela 6 evidenciam o efeito do ataque de formigas em área com idade de 6 meses após a colheita.

Tabela 6: Influência do ataque das formigas no crescimento em altura (H) e mortalidade da brotação do *Eucalyptus saligna*.

Tratamento	H Brotação (cm)	Falhas da Brotação (%)
Área atacada	90	19,5
Testemunha	140	1,0

As formigas promovem a poda das hastes que surgem da gema. A capacidade de rebrotar dependerá das condições do ambiente, da quantidade de reservas nutricionais disponíveis na touça e do número de cortes efetuados pelas formigas durante os primeiros meses da brotação. As gemas podadas apresentam um entouceiramento inicial, sendo necessário algum tempo para que certas hastes retomem a dominância. Há, portanto, um atraso considerável no crescimento em altura da brotação que fica altamente sensível à matocompetição.

RECOMENDAÇÕES E COMENTÁRIOS

A limpeza de touças deve estar sempre associada à altura de corte, ou seja, se houver infestação de ervas daninhas ou dispersão de resíduos é importante promover a limpeza das touças, aumentando a área livre destinada à emissão de gemas.

Na 2ª rotação, altura de corte abaixo de 10 cm poderá comprometer a brotação, mesmo em “áreas limpas”. Portanto, em locais previamente considerados problemáticos, com alta ocorrência de metocompetição e resíduos, fase sul, etc., será necessário maior altura de corte e limpeza adequada das touças para obtenção de elevada taxa de sobrevivência e desenvolvimento.

A limpeza não deve ser posterior à emissão dos brotos. O ideal é promover uma boa roçada e/ou aplicação de herbicidas anterior ao corte e remoção de resíduos após a retirada da madeira.

Apesar da menor influência da altrua de corte na 3ª rotação, seu maior volume de galhada pode cobrir a parte inferior das touças, necessitando de uma compensação na altura de corte.

Outra operação prioritária para evitar a cobertura de touças é a locação da galhada. Por isto, é importante o planejamento antecipado da distribuição de resíduos, evitando excessos que prejudicariam a brotação.

Por outro lado, a altura do primeiro corte não deve exceder aos 15 cm, devido à perda de madeira no campo, além de dificuldades operacionais que isto poderá causar nas rotações subsequentes.

O planejamento de retirada de madeira deverá prever a sua remoção antes da emissão das gemas (15 a 45 dias), sem que hajam danos mecânicos, rebaixamentos excessivos e/ou rebaixamentos posteriores à emissão.

É importante o controle efetivos do formigueiros, principalmente pré-corte e na fase inicial da brotação, reforçando os combates com vários repasses até o 6º mês.

Condições ambientais adversas e níveis tecnológicos inadequados poderão originar outros fatores e interações diferentes dos mencionados neste trabalho.

A caracterização dos fatores que afetam a emissão do broto e seu desenvolvimento, associado às técnicas de manejo apropriadas propiciarão, efetivamente, a redução das falhas e o aumento substancial da produtividade florestal nas rotações sucessivas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BAENA, E. de S. et alii. Efeitos de algumas práticas silviculturais na brotação de *Eucalyptus saligna*. **Silvicultura**, São Paulo, **8**(32): 617-20, set./out.1983.
- BALLONI, E.A. Manejo de florestas de *Eucalyptus*: relatório. Cia. Suzano de Papel e Celulose, 1981. 14p. (não publicado).
- BLAKE, T.J. Coppice systems for short rotation intensive forestry: the influence of cultural seasonal and plant factors. **Australian forestry research**, Melbourne, **13**(3/4): 279-91.
- NASCIMENTO FILHO, M.B. do et alii. Influência da altura de corte sobre a sobrevivência das touças de *Eucalyptus*. **Silvicultura**, São Paulo, **8**(28): 389-90, jan./fev.1983.
- PEREIRA, A.R. Influência da limpeza das cepas no vigor das brotações de *Eucalyptus* spp. **Silvicultura**, São Paulo, **8**(31): 599-602.
- PEREIRA, A.R. & BRANDI, R.M. Condução de brotação em povoamento de eucalipto. **Boletim técnico. SIF**, Viçosa (6): 1-14, 1981.
- REZENDE, G.C. et alii. Regeneração dos maciços florestais da Cia. Agrícola e Florestal Santa Bárbara. **Boletim técnico. SIF**, Viçosa (1): 1-24, 1980.
- SILVA, A.P. da **Estudo do comportamento da brotação de *Eucalyptus grandis* Hill ex Maiden a nível de progênies de polinização livre**. Piracicaba, 1983. 87p. (Tese-Mestrado-ESALQ)

ZEN, S. Influência da altura de corte na brotação de *Eucalyptus* spp. **Série técnica. IPEF**, Piracicaba, 4(11): 30-2, jun.1987