



## Eucalyptus Online Book & Newsletter

### Eucalyptus Newsletter nº 45 – Fevereiro de 2014

#### Uma realização:



Autoria: **Celso Foelkel**

---

#### Organizações facilitadoras:



ABTCP – Associação Brasileira Técnica de Celulose e Papel



BRACELPA – Associação Brasileira de Celulose e Papel



IPEF – Instituto de Pesquisas e Estudos Florestais

---

#### Empresas e organizações patrocinadoras:



Fibria



ABTCP – Associação Brasileira Técnica de Celulose e Papel



ArborGen Tecnologia Florestal



Ashland



**BRACELPA – Associação Brasileira de Celulose e Papel**



**Celulose Irani**



**CENIBRA – Celulose Nipo Brasileira**



**CMPC Celulose Riograndense**



**Eldorado Brasil Celulose**



**Klabin**



**Lwarcel Celulose**



**Pöyry Silviconsult**



**Stora Enso Brasil**



**Suzano Papel e Celulose**



### Eucalyptus Newsletter nº 45 – Fevereiro de 2014

Artigo Técnico por Celso Foelkel



### O Problema dos Tocos Residuais das Florestas Plantadas de Eucaliptos

Uma das grandes preocupações de qualquer agricultor que decide investir em plantar florestas de eucalipto está na difícil decisão que terá que tomar ao interromper essa atividade em sua propriedade. Dependendo da forma como ele plantar, colher e manejar a sua floresta, ao final do ciclo produtivo da floresta plantada do eucalipto em sua propriedade restará como um legado residual os temíveis tocos, cepos ou cepas como enorme problema para ser resolvido.

Uma cepa ou toco nada mais é que um residual do tronco que fica ligeiramente acima do solo e que se continua abaixo da terra com as raízes da planta. Quando uma floresta de eucalipto é bem manejada e colhida de acordo com especificações de altura de toco, sobram cepas que possuem elevações entre 5 a 15 cm acima do solo. Apesar de se recomendar que os tocos sejam mantidos os mais baixos possíveis na colheita, há diversos fatores que acabam por levar a tocos mais altos do que o que se deseja. Dentre os mais importantes estão: o tipo de equipamento

usado no abate das árvores e se a floresta está sendo colhida pela primeira, segunda ou enésima vez, após conduções sucessivas de brotações.

A colheita de florestas com motosserras sempre resulta em tocos mais altos, pela própria dificuldade que tem o operador da motosserra em cortar as árvores em alturas entre 5 a 10 cm da superfície do solo. Ele sempre prefere cortar as árvores em alturas mais cômodas para ele, e que lhe ofereçam melhores condições ergométricas. Isso pode acontecer entre 15 a 25 cm de altura do solo. Além disso, existe sempre uma situação de dúvidas sobre qual a altura real do solo, em função do acúmulo da serapilheira ou manta orgânica de folhas, cascas, galhos e resíduos de material orgânico. O operador tem a falsa impressão sobre onde está o real nível da superfície do solo, o que acaba induzindo a fazer cortes mais altos no abate das árvores. Isso acontece tanto para as colheitas manuais como nas mecanizadas, embora nessas últimas, quem acaba por determinar a altura de corte é o próprio formato do cabeçote de corte da máquina colhedeira. Há máquinas que mesmo que toquem no solo, acabam cortando as árvores em alturas acima de 10 cm, mesmo com a maior das boas vontades do operador que esteja a manejá-la.

Quando uma floresta está sendo cortada para reforma, interessa que os tocos fiquem o mais baixo possível, pois eles quando altos, interferem nas operações das máquinas da silvicultura para preparo do solo, plantio mecanizado, irrigação, adubação, controle da mato-competição, etc. Quando há que se realinhar a nova floresta, por mudança do espaçamento, a situação fica ainda mais dramática, no caso de tocos altos deixados como resíduo de operações inadequadas passadas.

Muitas vezes, ao se reformar uma floresta, o técnico opta por plantar as novas linhas de plantas nas entrelinhas da floresta anterior. Com isso, praticamente se dobra o número de tocos na mesma área. Caso os tocos sejam de lenta decomposição, na ocasião da nova reforma, se ela vier a acontecer em 6 a 8 anos, o problema estará magnificado e exigirá medidas mais drásticas como rebaixamento ou arranque de tocos.

Tocos altos significam perda de madeira do tronco, exatamente no local onde o diâmetro do tronco está em seu máximo valor, que é na base da árvore. Quando deixamos cerca de 5 a 10 cm de altura de toco, perdemos entre 0,4 a 0,7% do volume útil e comercial do tronco. Quando esse toco fica alto demais, acima de 15 cm de altura, chega-se a perder até 1,5 a 2% do volume do tronco comercial da árvore.

Tocos também significam perda de terreno no caso do agricultor desejar mudar o uso da terra, trocando os eucaliptos por uma cultura agrícola, como soja, feijão, milho, etc. Em geral, admite-se que cada cepa possua uma área média de 250 cm<sup>2</sup>. Com isso, cada hectare de floresta plantada tem um potencial de deixar aproximadamente 40 metros quadrados de efetiva área de cepas por hectare. Isso corresponde a mais ou menos 0,4% da área do terreno, que fica então imobilizada pelos tocos. Entretanto, como a cepa oferece dificuldades para a mecanização do terreno ao seu redor, a área perdida na troca de uso da terra pode ser bem maior que esses 0,4%.

Um dos grandes problemas na formação de tocos altos e deformados é a forma como se conduzem as florestas de eucalipto por sistemas de talhadia. Para se garantir presença de gemas ativas e capazes de promover o crescimento de brotações em quantidade e qualidade adequadas, as recomendações são para que se deixem tocos entre 10 a 15 cm de altura, em especial em casos e espécies de eucaliptos que não possuam lignotúber ([http://www.eucalyptus.com.br/newspt\\_junho10.html#sete](http://www.eucalyptus.com.br/newspt_junho10.html#sete)). A altura de corte tem a capacidade de aumentar ou diminuir a disponibilização de

gemas ativas para brotação. As espécies com lignotúber podem ter suas árvores cortadas o mais baixo possível (até menos que 5 cm do solo), pois essa região do lignotúber na base da árvore é riquíssima em gemas ativas e de altíssima capacidade de brotação. O *Eucalyptus grandis* e alguns de seus híbridos não possuem lignotúber, por isso os técnicos precisam ter pleno domínio do material genético que dispõem para acertar na gestão da condução da brotação. Com isso, há que se conhecer bem a forma de se garantir viabilidade de cepas para brotação, fazendo isso sem exagerar na altura do abate das árvores.

É importante que cada plantador de eucalipto saiba que deixar tocos altos significa perda de madeira que poderia ser vendida, dificuldades para destocar no futuro e brotações de pior qualidade no caso de condução da floresta para uma nova rotação. Quanto mais alta a cepa, mais gemas se deixarão, mas as gemas mais altas acabam tendo a preferência para brotarem. Os brotos altos são mais instáveis, soltam-se com maior facilidade, pois os calos que formam são menos resistentes e não garantem boa fixação dos brotos nos tocos. Também, os brotos altos não conseguem dar origem a uma árvore com boa interação com o sistema radicular antigo, o que acontece quando se deixa apenas um broto crescendo a partir de uma cepa baixa (entre 10 a 15 cm). Essa última situação é exatamente a que os silvicultores recomendam para a eucaliptocultura em sistemas de condução da brotação: cepas com no máximo 15 cm de altura e apenas uma brotação conduzida a partir de cada cepa. Somente em caso de falhas de árvores que morreram na rotação anterior é que se deve deixar mais de uma brotação crescer em uma cepa próxima, isso para restaurar o número de árvores original.

A forma das árvores fica prejudicada, especialmente quando o plantador deixar mais de um broto crescendo por cepa. A situação a seguir é definitivamente a pior de todas: tocos deixados altos e diversos brotos crescendo por cepa na condução da floresta - isso é sinônimo certo de pesadelos futuros. Essa é a exata situação que leva a que os tocos de segunda ou terceira rotação adquiram o consagrado formato de "corcova de camelo", algo que apavora os plantadores de florestas. Entretanto, na maioria dos casos são exatamente os próprios gestores ou investidores nas florestas que são os responsáveis por essa inconformidade florestal e não as árvores do eucalipto.

Em menor intensidade que os produtores florestais rurais (agricultores plantadores de florestas), as grandes empresas de reflorestamento também têm que conviver e gastar grandes somas de recursos econômicos para reduzir as dificuldades que os tocos lhes trazem nas operações de reforma ou de condução das florestas após a colheita. Essas empresas geralmente fazem a colheita de forma mecanizada, com sofisticados equipamentos como "harvesters" e "feller bunchers". Apesar de conceitualmente diferentes na forma de cortar e colher as árvores, as especificações de todas essas empresas são para alturas de tocos entre 5 a 10 cm - e nada mais que isso. Evidentemente, a qualidade das florestas, o diâmetro das árvores, a declividade do terreno e a qualificação/conscientização dos operadores se refletem nos valores obtidos, mas os controles de qualidade tentam desesperadamente garantir o atingimento dessas especificações.

Conforme a presença e as dificuldades que os tocos possam causar nas operações da silvicultura, existem diversas ações para se minimizar ou tentar resolver o problema dos tocos:

- Abate das árvores com altura de tocos a mais baixa possível e plantio da nova floresta nas entrelinhas da floresta anterior;

- Rebaixamento dos tocos, o que significa eliminar o excesso de madeira que está acima do nível do solo;
- Destocamento, que significa arrancar a cepa com suas raízes principais (pivotante e secundárias mais grossas) e dar um destino a essa madeira, em geral contaminada com terra, areia e pedras.

Atualmente, o rebaixamento de tocos é a operação mais comum, quando se decide fazer uma ação drástica e mecanizada sobre os tocos. Trata-se de uma operação bastante cara e demorada. Em geral, ela pode custar entre 300 a 700 reais por hectare e tomar entre 2 a 4 horas para se rebaixar os tocos de um hectare de floresta de eucalipto. Isso para as condições de florestas clonais de altíssima qualidade e homogeneidade. Em situações de florestas de manejo deficiente e repleta de "corcovas de camelo", tanto o custo como o tempo tomado se elevam na mesma proporção em que pioram as qualidades e as quantidades de tocos a rebaixar.

Existem diversos equipamentos que fazem com sucesso esse rebaixamento dos tocos. As velocidades, os custos, os consumos de energia variam entre eles – apesar dos desempenhos diferentes, esses sistemas são utilizados de forma variada entre os plantadores de florestas. A escolha de cada método se deve a condições locais, disponibilidade de máquinas, qualidade desejada ao término do rebaixamento, etc.

Dentre os sistemas mais comuns para rebaixamento de tocos, destacam-se os que se baseiam em:

- Uso da tradicional motosserra para se fazer essa operação;
- Cilindros raladores dentados com disposição vertical ou horizontal, sempre acoplados ao trator, cuja potência será variável em função do sistema;
- Fresadores com facas ou dentes para fragmentar os tocos;
- Rolos-facas trituradores;
- Discos dentados ou serrilhados, também operados pela tomada de força dos tratores;
- Tesouras hidráulicas que fatiam o toco na sua base;
- Lâminas afiadas do tipo Rome KG, acopladas na frente de tratores de esteira que simplesmente fatiam ou destroçam o toco através de fortes impactos.

Em todos os casos, deve-se evitar que se causem distúrbios ao solo: desagregação, compactação, revolvimento, etc. Por essa razão, dá-se preferência em executar o mais cedo possível esse rebaixamento, para se trabalhar em tocos ainda úmidos (mais fáceis de serem rebaixados) e se ter na superfície do solo uma manta grossa de serapilheira, que minimiza os danos de compactação e revolvimento do solo em seu horizonte A.

A demanda de energia para rebaixar tocos é intensa, pois a densidade da madeira é alta na região do colo da árvore e do lignotúber. Tocos mais altos e mais grossos evidentemente demandam mais das máquinas e oneram essa operação.

A qualidade do toco e o tipo de equipamento afetam a geração de resíduos sobre a superfície do solo. Alguns sistemas apenas tiram um disco de madeira (motosserras e tesouras hidráulicas) deixando-o como um resíduo a mais sobre o solo. Outros sistemas fragmentam todo o material do toco, deixando os resíduos espalhados sobre o solo, incorporados à serapilheira.

O uso da motosserra para rebaixar tocos é algo mais utilizado por pequenos produtores rurais. É um sistema caro, lento, altamente demandante de trabalho manual e que não consegue cortar o toco rente ao solo. A única vantagem é que pode oferecer toretes ou discos de madeira para venda como biomassa energética ou para produção de carvão vegetal.

Nos anos recentes, com a crescente valorização da biomassa como fonte de energia renovável, tem aparecido um interesse de diversas empresas em desenvolver sistemas de extração das cepas e de suas raízes para venda desse material como biocombustível. Evidentemente, há muitos questionamentos sobre a sustentabilidade desse tipo de operação. Até mesmo o resultado econômico é questionável, pelo fato do valor recebido pela biomassa possivelmente não conseguir cobrir as operações de arranque das raízes, limpeza para remoção de terra e pedras, picagem e cavaqueamento do material e transporte e manuseio até a unidade de combustão desse material. Como vantagem oferecida pelos que advogam essa prática está a oportunidade de trocar o rebaixamento de tocos (que é só custo) pela operação de extração e venda da biomassa (que gera alguma receita, além dos custos).

O arranque de tocos e cepas para uso energético é algo que já vem acontecendo há muitos anos na Europa, em países com Inglaterra, Finlândia, Escócia, etc. Nesses países, costuma-se justificar essa prática por diversas razões: colocar mais renda ao agricultor; oferecer uma energia renovável em mercado comprador desse tipo de energia; aumento de área para a agricultura em países onde a terra é cara e escassa, dentre outras. Há situações extremas onde não apenas as raízes são extraídas, mas como até mesmo a serapilheira é "varrida" e enfardada para venda como biocombustível.

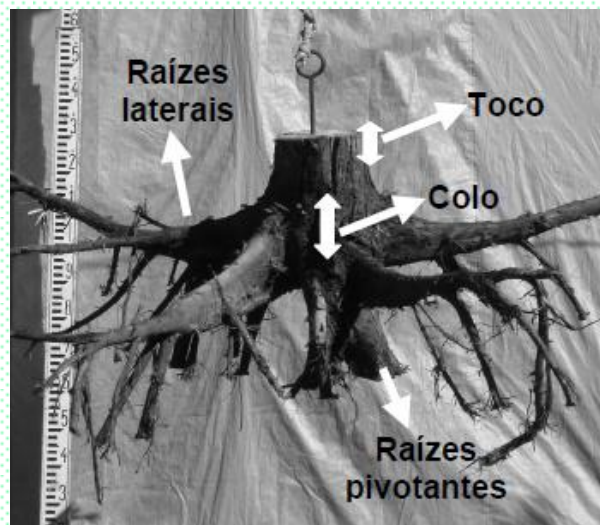
Apesar de eu ver nisso uma prática ameaçadora à sustentabilidade de nossas florestas plantadas, por diversas perversidades que traz ao solo e ao ecossistema local, como escritor eu preciso relatar que ela existe e já está sendo considerada como potencial também em nosso País. São coisas a merecer muito mais estudos do que simplesmente se acreditar que a biomassa obtida é limpa e renovável e os efeitos ao clima global serão positivos.

Os principais problemas ambientais que a extração das cepas e raízes causa em relação à sustentabilidade florestal são os seguintes:

- Remoção de carbono orgânico que se incorporaria como húmus ao solo, melhorando a sua qualidade tanto biológica como nutricional do mesmo;
- Aumento da erosão em função do revolvimento, desagregação e compactação dos solos;
- Enorme impacto em solos arenosos e em regiões declivosas;

- Exportação de nutrientes do solo (cálcio, magnésio, potássio, fósforo, nitrogênio, etc.);
- Alterações na ciclagem de nutrientes;
- Alterações na qualidade dos recursos hídricos (arraste de partículas aos cursos d'água);
- Perda de habitat para fungos apodrecedores, líquenes, musgos, insetos, etc.;
- Perda de proteção de parte da superfície do solo, que será descoberta e sofrerá insolação direta; etc.

O que realmente tem chamado a atenção dos interessados em obter biomassa para uso energético é a disponibilidade de peso seco de raízes e do toco que fica acima do solo. Estima-se que cada cepa/toco de eucalipto na idade em que é geralmente colhido no Brasil representa um peso seco entre 15 a 35 kg. Como se dispõem de muitos tocos por hectare (entre 1.000 a 1.500), a disponibilidade de madeira seca por hectare pode variar entre 15 a 45 toneladas – *o que enche os olhos dos que querem encher seus bolsos*. Cerca de 40 a 50% do peso seco está colocado na raiz principal e no toco acima do solo. O restante é constituído de raízes grossas secundárias, que são comuns em árvores clonais.



Fonte da foto: E.A. Buscarato, 2007

Essa madeira de raízes e tocos de eucalipto tem adequada densidade (entre 0,45 a 0,52 g/cm<sup>3</sup>) e poder calorífico interessante em função do teor de lignina e extrativos (poder calorífico superior de 4.800 kcal/kg seco). Em geral, as raízes secam facilmente pela alta área de exposição, sendo que o teor de umidade de cepas varia entre 35 a 45%. Como inconveniente principal está a presença intensa de terra, areia e pedras, além de serapilheira. Tudo isso precisa ser removido para que a biomassa possa ser de boa qualidade para queima. Mesmo em condições de excelente limpeza, essa biomassa ainda leva mais de 2% de cinzas, além do teor intrínseco de cinzas do material vegetal.

Relatam-se valores de extração de raízes que variam entre 0,7 a 2 reais por cepa. Portanto, a operação é cara e exigente em maquinários pesados e consumidores de energia. As máquinas precisam ser especialmente desenhadas para esse tipo de operação. No momento atual, estão sendo utilizadas escavadeiras, pás, pinças

hidráulicas e serras tubulares para extração das raízes. Os picadores na verdade não são cortadores de fatias de madeira com facas, mas sim fragmentadores e quebradores do material em partículas. A limpeza para remoção de terra e areia é feita concomitantemente à classificação dos cavacos.

Se esse tipo de prática terá ou não sucesso é ainda uma incógnita, principalmente se ela estiver associada a uma exigência de reposição das perdas de nutrientes e de compensações em função de outros efeitos ambientais negativos.

Outro tema que vem sendo bastante estudado pela academia é a chamada destoca biológica das cepas. Existe muita atividade nas universidades estudando linhagens e espécies de fungos apodrecedores da madeira e as condições ideais para que acelerem a degradação biológica das cepas através da ação de suas enzimas lignolíticas e celulosíticas. Diversos fungos xilófagos têm sido identificados e suas ações têm sido potencializadas pelo oferecimento de nutrientes, em especial de nitrogênio. A relação Carbono/Nitrogênio tem-se mostrado como uma das principais variáveis a controlar, independentemente do organismo decompositor. As pesquisas tem mostrado que valores de C/N ideais estão na faixa 60:1 a 120:1. Isso significa que a decomposição das cepas pode ser acelerada inoculando-se fungos xilófagos mais adequados e também oferecendo nitrogênio para que as raízes sejam mais rapidamente degradadas. Acreditam os pesquisadores que com a destoca biológica otimizada, as cepas possam ser decompostas e se tornarem friáveis em função do ataque dos microrganismos aos componentes lignocelulósicos e extrativos das mesmas.

Os principais fungos que estão merecendo atenção e até mesmo colaborando para que surjam solicitações de patentes no País para a destoca biológica são: *Lentinus bertieri*; *Lentinus edodes*; *Tremetes versicolor*; *Pycnoporus sanguineus*; *Peniophora sp.*; *Ganoderma sp.*; etc.

Enfim amigos, cada situação é um caso a parte – existem diversas linhas de trabalho prático, muita pesquisa acadêmica em andamento e muitas expectativas para a oferta de novos produtos a partir da biomassa das cepas. Também as situações silviculturais variam em função da qualidade das florestas, topografia, tipo de solo e exigências de capital para um ou outro tipo de operação. Mas não se esqueçam, entre ganhos e perdas, o balanço sempre deve ser favorável à sustentabilidade florestal – isso sempre dizemos e repetimos exaustivamente - em todas as aberturas de nossas newsletters.



Tocos de eucaliptos: Arranjos artísticos artesanais como esculturas e canteiros em jardins

## Referências e sugestões para leitura e navegação:

**Destoca de tocos de eucalipto.** Vídeos YouTube. Canal Flywebsites. Acesso em 17.02.2014:

[http://www.youtube.com/watch?v=Of3AO\\_Qy\\_uA](http://www.youtube.com/watch?v=Of3AO_Qy_uA)

**Destoca trator BH 145 Valtra.** Vídeos YouTube. Canal Osmar Garcia de Almeida. Acesso em 17.02.2014:

<http://www.youtube.com/watch?v=5tv2wVdVGwk>

**Destocador com esteira D6.** Vídeos YouTube. Canal OgaForest. Acesso em 17.02.2014:

<http://www.youtube.com/watch?v=9hjLFQh1wvc>

**Arrancando toco. Trator esteira D60F.** Vídeos YouTube. Canal Leandro Sousa Paula. Acesso em 17.02.2014:

<http://www.youtube.com/watch?v=AuZdxEetMXM>

**Escavadeira destocando plantação eucalipto.** Vídeos YouTube. Canal Diego Lima. Acesso em 17.02.2014:

[http://www.youtube.com/watch?v=YRoIdq\\_x9OU](http://www.youtube.com/watch?v=YRoIdq_x9OU)

**Arrancando o toco.** Vídeos YouTube. Canal Thiagoprt. Acesso em 17.02.2014:

<http://www.youtube.com/watch?v=nekamAYIPIM>

**O que acontece com o toco de eucalipto?** Vídeos YouTube. Canal PainelFlorestalTV. Acesso em 17.02.2014:

<http://www.youtube.com/watch?v=9TCmHIc83go>

e

<http://www.painelflorestal.com.br/noticias/silvicultura/o-que-acontece-com-o-toco-de-eucalipto>

**Extração de tocos de eucaliptos e o seu aproveitamento de biomassa para energia.** L. Couto; E. Carrera. Biomassa BR Energias Renováveis. Acesso em 17.02.2014:

<http://www.biomassabr.com/bio/resultadonoticias.asp?id=2542>

**Rebaixamento de tocos de eucalipto.** Vídeos YouTube. Canal Canal Gilberto Konageski. Acesso em 17.02.2014:

<http://www.youtube.com/watch?v=OkWc99mR3-o>

**Rebaixador de tocos Skotee 100 na desbrota de eucalipto e rebaixando tocos.** Vídeos YouTube. Canal Canal Gilberto Konageski. Acesso em 17.02.2014:

[http://www.youtube.com/watch?v=TWzRhs\\_2fHU](http://www.youtube.com/watch?v=TWzRhs_2fHU)

e

[http://testdriver.ro/en/video/TWzRhs\\_2fHU/Rebaixador-de-tocos-Skotee-100-na-desbrota-de-eucalipto-e-rebaixando-tocos](http://testdriver.ro/en/video/TWzRhs_2fHU/Rebaixador-de-tocos-Skotee-100-na-desbrota-de-eucalipto-e-rebaixando-tocos)

**Vermeer SC652 destocador de tocos, troncos, raízes e cepos de árvores.** Vídeos YouTube. Canal VermeerLatinAmerica. Acesso em 17.02.2014:

<http://www.youtube.com/watch?v=0pcR438US14>

**Tyrex inova colheita de tocos de eucaliptos para a produção de biomassa no Brasil.** L. Couto; R. Rasga; E. Carrera; T. Sato; E. Borin. 2º Anuário Brasileiro das Indústrias de Biomassa e Energias Renováveis (2013/2014): 98 – 99. (2013)

[http://issuu.com/anuariobiomassa/docs/anuario\\_biomassa\\_e\\_energias\\_renovav/98](http://issuu.com/anuariobiomassa/docs/anuario_biomassa_e_energias_renovav/98)

**Qualidade da colheita e atributos físicos do solo: implicações no planejamento da reforma de povoamentos florestais.** R.S. Pereira; R. Silvestre; M.E. Nappo; É.P. Miguel; F. Emmert. REVENG - Revista Engenharia na Agricultura 21(3): 223 – 233. (2013)

<http://www.seer.ufv.br/seer/index.php/reveng/article/viewFile/356/263>

**Remoção de tocos de eucalipto com sistema de serra tubular.** V. Casselli. Dissertação de Mestrado. USP – Universidade de São Paulo. 112 pp. (2013)

[http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/11/11150/tde-21012013-092719/publico/Vinicius\\_Casselli\\_versao\\_revisada.pdf](http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/11/11150/tde-21012013-092719/publico/Vinicius_Casselli_versao_revisada.pdf)

**Aspectos técnicos do manejo das brotações dos eucaliptos.** L.D. Silva. VII Simpósio “Técnicas de Plantio e Manejo de Eucalipto Para Usos Múltiplos”. Apresentação em PowerPoint: 33 slides. (2013)

[http://media.wix.com/ugd/bc164b\\_1b223ff2a54dd3a6eff204fa6bd7a50e.pdf](http://media.wix.com/ugd/bc164b_1b223ff2a54dd3a6eff204fa6bd7a50e.pdf)

**Ocorrência de fungos macroscópicos em povoamentos de eucaliptos.** A.C.F. Costa; R.H. Marino; G.A. Silva; T.A. Almeida; K.S. Nascimento; J.B. Mesquita. Natural Resources 1(3): 05 – 14. (2011)

<http://sustenere.co/journals/index.php/naturalresources/article/download/ESS2237-9290.2011.001.0001/84>

**Seleção de fungos degradadores de madeira para uso na destoca biológica de *Eucalyptus spp.*** D.R. Negrão. Dissertação de Mestrado. UNESP – Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”. 108 pp. (2011)

[http://www.athena.biblioteca.unesp.br/exlibris/bd/bla/33004064034P1/2011/negrao\\_dr\\_me\\_botfca.pdf](http://www.athena.biblioteca.unesp.br/exlibris/bd/bla/33004064034P1/2011/negrao_dr_me_botfca.pdf)

e

<http://www.pg.fca.unesp.br/Teses/PDFs/Arq0659.pdf>

**Capacidade de deterioração de cepas de *Eucalyptus* spp. por fungos xilófagos.** L. F. Silva. Dissertação de Mestrado. UFES – Universidade Federal do Espírito Santo. 78 pp. (2011)

[http://portais4.ufes.br/posgrad/teses/tese\\_5254\\_.pdf](http://portais4.ufes.br/posgrad/teses/tese_5254_.pdf)

e

[https://docs.google.com/file/d/0B1gBRXQp\\_TNHSWh6QkhPcXRSaEdSNEINR3pCa2UwQQ/edit?pli=1](https://docs.google.com/file/d/0B1gBRXQp_TNHSWh6QkhPcXRSaEdSNEINR3pCa2UwQQ/edit?pli=1)

**Colheita mecanizada de biomassa florestal para energia.** J.L. Canto. Tese de Doutorado. UFV – Universidade Federal de Viçosa. 141 pp. (2009)

[http://www.ciflorestas.com.br/arquivos/doc\\_colheita\\_energia\\_689.pdf](http://www.ciflorestas.com.br/arquivos/doc_colheita_energia_689.pdf)

e

[http://www.tede.ufv.br/tedesimplificado/tde\\_busca/arquivo.php?codArquivo=2521](http://www.tede.ufv.br/tedesimplificado/tde_busca/arquivo.php?codArquivo=2521)

**Manejo dos resíduos florestais.** J.C. Arthur Júnior. Encontro Brasileiro de Silvicultura. Apresentação em PowerPoint: 69 slides. (2008)

[http://www.colheitademadeira.com.br/imagens/publicacoes/204/manejo\\_de\\_residuos\\_florestais.pdf](http://www.colheitademadeira.com.br/imagens/publicacoes/204/manejo_de_residuos_florestais.pdf)

**Gestão ecoeficiente dos resíduos florestais lenhosos da eucaliptocultura.** C. Foelkel. Eucalyptus Online Book. Capítulo 07. 48 pp. (2007)

[http://www.eucalyptus.com.br/capitulos/PT07\\_residuoslenhosos.pdf](http://www.eucalyptus.com.br/capitulos/PT07_residuoslenhosos.pdf)

**Medição de forças no corte de raízes de cepas de espécies de eucalipto.** E.A. Buscarato. Dissertação de Mestrado. UNICAMP – Universidade Estadual de Campinas. 100 pp. (2007)

<http://www.bibliotecadigital.unicamp.br/document/?down=vtls000426520>

e

<http://oatd.org/oatd/record?record=oai%5C:unicamp.br%5C:vtls000426520>

**Isolamento e seleção de fungos causadores da podridão branca da madeira em florestas de *Eucalyptus* spp. com potencial de degradação de cepas e raízes.** S.K. Alonso; A.G. Silva; M.C.M. Kasuya; N.F. Barros; J.R.P. Cavallazzi; L. Bettucci; S. Lupo; A.C. Alfenas. Revista Árvore 31(1): 145 – 155. (2007)

<http://www.scielo.br/pdf/rarv/v31n1/16.pdf>

**Cultivo mínimo do eucalipto na Cia Suzano.** A.V. Lemos. I Simpósio de "Técnicas de Plantio e Manejo de *Eucalyptus* para Uso Múltiplo". Apresentação em PowerPoint: 60 slides. (2006)

<http://www.tume.esalq.usp.br/simp/arquivos/atus.pdf>

**Condução de plantios de *Eucalyptus* em sistema de talhadia.** M.P. Ferrari; C.A. Ferreira; H.D. Silva. Embrapa Florestas. Documentos 104. 28 pp. (2004)

<http://www.cnpf.embrapa.br/publica/seriedoc/edicoes/doc104.pdf>

**Processo de destoca biológica de *Eucalyptus*, mediante o uso de fungos apodrecedores.** A.C. Alfenas. PatentesOnline. (2003)

<http://www.patentesonline.com.br/processo-de-destoca-biol-gica-de-eucalyptus-mediante-o-uso-de-fungos-apodrecedores-156281.html#adsense1>

**Implementos para o preparo de solo em "reforma" de povoamentos de eucalipto, desenvolvidos pela Champion Papel e Celulose Ltda.** A.V.O. Barbosa; R.A. Caneva; G. Colli Júnior; L. Moro; L.A. Macedo. Circular Técnica IPEF nº 158. 06 pp. (1988)

<http://www.ipef.br/publicacoes/ctecnica/nr158.pdf>

**Rebaixamento de tocos de eucaliptos.** L. Moro; J.L. Cominato Jr.; G. Colli Jr.; R.A. Caneva. Circular Técnica IPEF nº 165. 04 pp. (1988)

<http://www.ipef.br/publicacoes/ctecnica/nr165.pdf>

**Reforma de eucaliptais em topografia acidentada: preparação mecanizada do terreno.** P.F. Castro. Boletim Informativo Especial IPEF 16: D1 - D12. (1978)

[http://www.ipef.br/publicacoes/boletim\\_informativo/bolinf16.pdf](http://www.ipef.br/publicacoes/boletim_informativo/bolinf16.pdf)

**Forma de conviver com os tocos/cepas dos eucaliptos.** C. Foelkel. Pergunte ao Euca Expert. Questão nº 1158. 03 pp. (s/d = Sem referência de data)

[http://www.eucalyptus.com.br/eucaexpert/1158\\_Tocos%20e%20cepas%20eucaliptos.pdf](http://www.eucalyptus.com.br/eucaexpert/1158_Tocos%20e%20cepas%20eucaliptos.pdf)

**RESUMO: A problemática dos tocos na atividade florestal em pequenas propriedades rurais.** 18º SIICUSP – Simpósio Internacional de Iniciação Científica da USP. C.O. Loconte; J.N. Garcia; I.L. Lima. 01 pp. (2010)

<https://uspdigital.usp.br/siicusp/cdOnlineTrabalhoVisualizarResumo?numeroInscricaoTrabalho=1527&numeroEdicao=18>





Tocos ou cepas após colheita da árvore



Tocos removidos do solo



Tocos ou cepas após colheita da floresta



Manejo inadequado da cepa e de suas brotações



Cavacos energéticos (fragmentos de madeira) de tocos e raízes de eucalipto

## Imagens Google sobre tocos e cepas altas em florestas de eucalipto

[https://www.google.com.br/search?hl=pt-BR&site=img&tbm=isch&source=hp&biw=1280&bih=521&q=tocos+florestas+eucaliptos&oq=tocos+florestas+eucaliptos&gs\\_l=img.3...1002.8203.0.8682.30.8.1.21.21.0.294.1713.0j2j6.8.0....0...1ac.1.34.img..21.9.1446.AOAQzeO2zY0](https://www.google.com.br/search?hl=pt-BR&site=img&tbm=isch&source=hp&biw=1280&bih=521&q=tocos+florestas+eucaliptos&oq=tocos+florestas+eucaliptos&gs_l=img.3...1002.8203.0.8682.30.8.1.21.21.0.294.1713.0j2j6.8.0....0...1ac.1.34.img..21.9.1446.AOAQzeO2zY0) (Imagens Google: Tocos + Florestas + Eucaliptos)

[https://www.google.com.br/search?hl=pt-BR&site=img&tbm=isch&source=hp&biw=1280&bih=521&q=cepas+tocos+eucalipto&oq=cepas+tocos+eucalipto&gs\\_l=img.12...3744.3744.0.5059.1.1.0.0.0.181.181.0j1.1.0....0...1ac..34.img..1.0.0.gZ\\_3qJgkwwk](https://www.google.com.br/search?hl=pt-BR&site=img&tbm=isch&source=hp&biw=1280&bih=521&q=cepas+tocos+eucalipto&oq=cepas+tocos+eucalipto&gs_l=img.12...3744.3744.0.5059.1.1.0.0.0.181.181.0j1.1.0....0...1ac..34.img..1.0.0.gZ_3qJgkwwk) (Imagens Google: Cepas + Tocos + Eucaliptos)



---

**Eucalyptus Newsletter** é um informativo técnico orientado para ser de grande aplicabilidade a seus leitores, com artigos e informações acerca de tecnologias florestais e industriais sobre os eucaliptos

Coordenador e Redator Técnico - Celso Foelkel

Editoração - Alessandra Foelkel ([webmaster@celso-foelkel.com.br](mailto:webmaster@celso-foelkel.com.br))

**GRAU CELSIUS:** Tel. (51) 9947-5999

Copyrights © 2011- 2014 - [celso@celso-foelkel.com.br](mailto:celso@celso-foelkel.com.br)

---

Essa **Eucalyptus Newsletter** é uma realização da **Grau Celsius**. As opiniões expressas nos artigos redigidos por Celso Foelkel, Ester Foelkel e autores convidados, bem como os conteúdos dos websites recomendados para leitura não expressam necessariamente as opiniões dos apoiadores, facilitadores e patrocinadores.

---

---

Caso você tenha interesse em **conhecer mais sobre a Eucalyptus Newsletter** e suas edições, por favor visite:  
<http://www.eucalyptus.com.br/newsletter.html>

---

**Descadastramento:** Caso você **não queira continuar recebendo** a Eucalyptus Newsletter, o Eucalyptus Online Book e a PinusLetter, envie um e-mail para: [webmanager@celso-foelkel.com.br](mailto:webmanager@celso-foelkel.com.br)

---

Caso esteja interessado em **apoiar ou patrocinar** as edições da Eucalyptus Newsletter, da PinusLetter, bem como os capítulos do Eucalyptus Online Book - [click aqui](#) - para saber maiores informações

---

Caso queira se **cadastrar** para passar a receber as próximas edições dirija-se a:  
<http://www.eucalyptus.com.br/cadastro.html>

---

