

**FESURV - UNIVERSIDADE DE RIO VERDE
FACULDADE DE ENGENHARIA AMBIENTAL**

**VIABILIDADE TÉCNICA DA MADEIRA UTILIZADA EM
CALDEIRAS, PROPAGAÇÃO SEXUADA E ASSEXUADA DE
*EUCALIPTUS SPP.***

WANDERSON RÊGO DE CARVALHO ROCHA E SILVA
(Engenheiro Ambiental)

**RIO VERDE
GOIÁS - BRASIL
2011**

WANDERSON RÊGO DE CARVALHO ROCHA E SILVA

**VIABILIDADE TÉCNICA DA MADEIRA UTILIZADA EM
CALDEIRAS, PROPAGAÇÃO SEXUADA E ASSEXUADA DE
*EUCALIPTUS SPP.***

Artigo apresentado à Fesurv – Universidade de Rio Verde, como parte das exigências da Faculdade de Engenharia Ambiental, para obtenção do título de *Engenheiro Ambiental*

**RIO VERDE
GOIÁS - BRASIL
2011**

Silva, Wanderson Rêgo de Carvalho Rocha e

Viabilidade técnica da madeira utilizada em caldeiras, propagação sexuada e assexuada de *Eucalyptus spp.* (artigo). / Wanderson Rêgo de Carvalho Rocha e Silva. – Rio Verde – GO. FESURV, 2011. 30f. 29,7cm.

Monografia (artigo) Apresentada à Universidade de Rio Verde – GO – FESURV, Faculdade de Engenharia Ambiental, 2011. Orient: Prof. Esp. Antônio Graciano Ribeiro.

WANDERSON RÊGO DE CARVALHO ROCHA E SILVA

**VIABILIDADE TÉCNICA DA MADEIRA UTILIZADA EM
CALDEIRAS, PROPAGAÇÃO SEXUADA E ASSEXUADA DE
*EUCALIPTUS SPP.***

Artigo apresentado à Fesurv – Universidade
de Rio Verde, como parte das exigências da
Faculdade de Engenharia Ambiental, para
obtenção do título de *Engenheiro Ambiental*

APROVADA: 09 de dezembro de 2011

Prof. Esp. Antônio Graciano Ribeiro.

(Orientador)

Prof. Dr. Eduardo Garcia Frassetto

(Membro da banca)

Prof. Dr. Álisson Vanin

(Membro da banca)

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho a Deus, aos meus pais, que foram os maiores incentivadores para que eu completasse meus estudos, que na vontade de dar-me essa conquista, dificuldades e sacrifícios foram enfrentados para a minha realização profissional.

AGRADECIMENTOS

Ao meu orientador Antônio Graciano Ribeiro pelo seu companheirismo, dedicação e ensino.

Aos meus familiares que sempre me apoiaram me passando confiança para a minha conclusão, principalmente ao meu pai Wanderlan Rêgo de Carvalho, minha mãe Maria Helena Silva e meu irmão Naudoque Rêgo Neto, minha amiga e companheira Stephane Morais Lemes pelo auxílio e apoio durante a realização de toda a faculdade de Engenharia Ambiental.

A todos os meus colegas de sala, em especial ao Hugo Santiago, Fernanda Alves, Odilon Pereira Neto, Thiago Santos de Castro e Silvia Granzotto, pelos momentos de alegrias e de estudos durante toda a faculdade.

Aos meus professores por ter a paciência e vontade de passar os seus conhecimentos e técnica, sendo de muita importância durante minha vida acadêmica e profissionalizante.

Ao Ubirajara Silva de Oliveira, Eng. Agrônomo e Gerente da Comigo Florestal por sua vez autorizou a visita técnica e fornecidos dados necessário de toda a produção.

A todos, que de alguma forma contribuíram para a realização deste sonho:
MUITO obrigado!!

“O futuro pertence àqueles que acreditam na beleza de seus sonhos.”

(Eleanor Roosevelt)

“Só se pode alcançar um grande êxito quando nos mantemos fiéis a nós mesmos.”

(Friedrich Nietzsche)

Viabilidade técnica da madeira utilizada em caldeiras, propagação sexuada e assexuada de *Eucalyptus spp.*

Wanderson Rêgo de Carvalho Rocha e Silva

Resumo: Com expansão do mercado há uma demanda muito grande de madeira e conseqüentemente a produção; sendo muito importante sua taxa de crescimento para obtermos uma boa rentabilidade. A alta demanda de madeira gerada pelas atividades desenvolvidas pelas indústrias do nosso estado, tornando uma grande usuária de bens de consumo principalmente em caldeiras, e conseqüentemente, um grande pólo de geração de eucaliptos assexuada e sexuada. O objetivo deste é avaliar a viabilidade técnica-econômica do plantio de eucalipto na região Rio Verde – Goiás. Sendo assegurados os coeficientes técnicos para a produção de madeira que foram levantados juntamente com os técnicos da COMIGO – Cooperativa Agroindustrial dos Produtores Rurais do Sudoeste Goiano, ambas instaladas na cidade Rio Verde – GO. Reunindo os indicadores técnicos para a obtenção da produção de madeira sendo o fator comparativo na utilização em caldeiras.

Palavras – Chave: Bens de consumo, indicadores, taxa de crescimento.

Technical feasibility of wood used in boilers, sexual and asexual Propagation of *Eucalyptus SPP.*

Summary: With the expansion of the market for a very large demand for wood production and consequently, it is very important growth. The high demand for wood generated by the activities developed by the industries of our state, especially in a heavy user boilers, and thus a great center of generation of asexual and sexual eucalyptus. The objective is to evaluate the technical and economic viability of the planting of eucalyptus in Rio Verde - Goiás Being assured of the technical coefficients for the production of wood that have been raised along with the technicians at ME - Agroindustrial Cooperative of Rural Producers of Southwest Goiás, both located in the city Rio Verde - GO. Combining technical indicators to obtain timber production was the factor in the comparative use in boilers.

Key - Words: Consumer goods, indicators, timber production.

INTRODUÇÃO

O plantio de *Eucalyptus spp* vem ganhando mais atenção por parte das empresas que utilizam a madeira dessa espécie, pois além de estarem ligados diretamente com reflorestamento de áreas, não desmatando florestas nativas, também fazem parte da economia e questões sociais, portanto nota-se a importância da atenção voltada na produção de madeira.

O eucalipto é uma espécie de grande valor, alta resistência a temperaturas e déficit hídrico e o investimento é alto ocorrendo pesquisas em todas as propagações

(assexuada e sexuada). Santos et al. (2000) afirma que é uma cultura de ciclo de corte relativamente curto e com alta produtividade, quando comparada com espécies florestais nativas.

A escolha do eucalipto para suprir o consumo de madeira, tanto em escala industrial como para pequenos consumidores, está relacionada a algumas vantagens da espécie, tais como rápido crescimento; características silviculturais desejáveis; grande diversidade de espécies, possibilitando a adaptação da cultura às diversas condições de clima e solo; facilidades de propagação tanto viam sexuadas quanto assexuada; e possibilidades de utilização para os mais diversos fins, o que justifica sua aceitação no mercado (Angeli. et al., 2005). De acordo com Ponce (1995) as perspectivas do plantio de *Eucalypto spp* são favoráveis, somando-se o conhecimento acumulado sobre silvicultura e manejo do eucalipto ao melhoramento genético, que favorecem ainda mais a utilização do gênero para os mais diversos fins.

Normalmente, as estimativas futuras da produção florestal são feitas utilizando modelos de crescimento e produção que se baseiam em características dos povoamentos ou de árvores individuais, não levando em consideração os efeitos dos elementos climáticos sobre a produção (Davis e Johnson, 1987).

Assim, o manejo florestal deve ser baseado em podas frequentes e rigorosas, de forma a alcançar um mercado com maiores preços mediante uma mercadoria de maior valor agregado. (Ribaski, 2003).

O preço mais baixo das madeiras obtidas das produtivas árvores de eucalipto criou-se a receita ideal de sucesso que todos esperavam: qualidade, eficiência, custos de produção, adequação ao uso, satisfação do consumidor e capacitação tecnológica. (Foelkel. 2009)

Com a limitação cada vez maior dos recursos florestais disponíveis, o eucalipto se torna a cada dia uma cultura indispensável para abastecer o setor florestal. Portanto, torna-se necessário o uso de métodos de aproveitamento destes recursos de maneira mais eficaz (Sternadt, 2001).

O povoamento florestal com eucalipto em terras próprias para lavoura mostrou-se viável economicamente. A obtenção de combustível proveniente de reflorestamento em área de lavoura mostrou-se economicamente viável (Junior. 2006).

Com isso, é uma alternativa viável para abastecer este mercado devido, principalmente, ao seu rápido crescimento e às tecnologias silviculturais já desenvolvidas na sua produção (Carvalho. 2010).

O Brasil poderia aproveitar essa tendência para desenvolver uma nova indústria madeireira com base em florestas de rápido crescimento e curtas rotações, pois é dono da melhor eucaliptocultura do mundo. Poder-se aproveitar o potencial desse gênero, que responde rapidamente ao melhoramento genético e ao manejo (Ponce, 1995).

Com o grande desenvolvimento obtido nas novas tecnologias florestais e com a introdução do eucalipto para a formação de florestas energéticas, a possibilidade de produção de carvão vegetal em condições sustentadas econômicas e ambientalmente passou a ser fortemente considerada (Cavalcanti et al., 1994).

Reprodução sexuada e assexuada

A reprodução sexuada é, basicamente, a regra nas plantas superiores, embora em muitas delas ocorra, naturalmente, a propagação assexuada ou vegetativa, de forma facultativa ou mesmo obrigatória (Martuscello, 2007).

Sexuada

As sementes provêm do desenvolvimento dos óvulos e seus tecidos envolventes. Na reprodução sexual normal a fusão dos gametas masculino e feminino é essencial à produção de sementes (Bueno, et al., 2006).

Assexuada

De acordo com Martuscello (2007) a reprodução assexuada proporciona a perpetuação de genótipos superiores com grande precisão, o que se denomina de propagação clonal. Define-se clone como toda a descendência a partir de um indivíduo, por via assexuada. Como só ocorrem mitoses, os indivíduos serão genotipicamente idênticos.

Técnicas de produção de mudas em sexuada

Basicamente são dois os sistemas de produção: A de mudas para plantio de raiz nua, de mudas embaladas e tubete. A produção de mudas de raiz nua no geral é mais simples e mais barata. Permite a utilização de operações mecanizadas no viveiro,

dispensa o uso de invólucros e terra, economiza em manuseio e transporte além de facilitar a mecanização de todo o plantio no campo (Simões, 1987).

O sistema de mudas embaladas é o mais indicado para regiões tropicais. Embora mais caras, as mudas enraizadas, em pequeno torrão, apresentam condição essencial para assegurar alto pegamento no plantio no campo (Simões, 1989).

Os problemas específicos que restringem a produção de sementes de eucaliptos deverão ser contornados gradativamente, com a utilização de novas técnicas e métodos, que advirão com os programas de pesquisas no setor, os quais, por sua vez, deverão ser bastante ativados, a julgar pela importância (Kageyama, 1979).

Tipos de propagação assexuada

Dentre os tipos de propagação vegetativa desenvolvida para a espécie, as mais conhecidas e utilizadas são a estaquia, micropropagação, microestaquia, miniestaquia. A estaquia é uma técnica que consiste em promover o enraizamento de partes da planta, podendo ser ramos, raízes e folhas. Ainda é a técnica de maior viabilidade econômica para o estabelecimento de plantios clonais de *Eucalyptus spp* (Paiva & Gomes, 1995).

A micropropagação é uma técnica possibilita a formação de indivíduos geneticamente idênticos a partir do cultivo in vitro de células, órgãos ou pequenos fragmentos extraídos de uma planta matriz, em meios de cultura adequados e sob condições ambientais controladas (Junghans & Souza, 2009).

A microestaquia é uma técnica de propagação vegetativa na qual são utilizados propágulos (microestacas) rejuvenescidos em laboratório de micropropagação para serem posteriormente enraizados, visando à obtenção de mudas (Assis, 1997; Ferrari et al., 2004).

A miniestaquia foi suposições a respeito da possibilidade de estabelecendo um sistema que tivesse como origem ápices de brotações de estacas enraizadas, em vez de plantas micropropagadas (Ferrari et al., 2004). Segundo o autor Assis (1997) miniestaquia é uma ideia consisti no enraizamento sucessivo desses ápices, promovendo seu rejuvenescimento e, conseqüentemente, melhorando seu potencial enraizamento.

A nossa região de Rio Verde, localizada no Sudoeste Goiano é caracterizada por seu desenvolvimento tanto na indústria, agricultura e agora em destaque a silvicultura acelerando a economia e pesquisas nesta última década, principalmente pela instalação de caldeiras como parte da etapa da produção das indústrias na realização do seu

produto final. Nessas caldeiras são utilizadas madeiras para o aquecimento de água gerando vapor quente, este vapor é importante para vários processos industriais e na geração de energia elétrica, sendo assim, para não ocorrer desmatamento é necessário e importante que a madeira seja de um reflorestamento minimizando assim os impactos ambientais que podem ser causados. O reflorestamento mais utilizado hoje na nossa região é o eucalipto, seja por propagação sexuada, assexuada, havendo várias pesquisas a serem realizadas principalmente com assexuada (clones), com o simples objetivo de chegar a um resultado esclarecedor a fim de gerar economia e rentabilidade a todo o processo de aplicação e gestão desse método.

Nos estudos de seleção de clones a qualidade da madeira vem ganhando alta importância. Os métodos de seleção, a variabilidade natural presente e adequação ao uso da madeira tornam-se fundamentais na silvicultura clonal (Ferreira, 1994).

Sendo assim, o objetivo deste trabalho é avaliar a viabilidade técnica da produção sexuada e assexuada de madeira de *Eucalyptus spp.*

MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi desenvolvido na COMIGO – Cooperativa Agroindustrial dos Produtores Rurais do Sudoeste Goiano em cedês de campo que se chama COMIGO Florestal, localizada no município de Rio Verde Goiás onde existem áreas dessa empresa que é específica para o plantio de *eucalyptus spp* sexuada e assexuada, contendo técnicos acompanhando e adquirindo dados de todas as etapas do procedimento.

Os dados obtidos na produção de madeiras foram adquiridos através de entrevistas e acompanhamento com os supervisores responsáveis dos locais de produção e plantio, devido à larga experiência e dados já existentes que possuem.

Mas já sabendo que muitos fatores edafoclimáticos interferem no crescimento da cultura do eucalipto, sendo assim primordial o estudo desses fatores na correlação de produtividade principalmente em parâmetros comparativos, porém são aplicadas técnicas que eliminam esses fatores que interferem no crescimento. Por exemplo: ser plantadas no mesmo local, favorecendo as mesmas condições climáticas para todas.

Hoje há vários testes com *eucalyptus spp* para verificar qual o melhor cultivo para determinada propagação e finalidade. A COMIGO FLORESTAL está realizando em todas suas unidades (Comigo Florestal I, II, III), experimento de campo com

eucaliptos através do método de propagação assexuado (clone) visando rendimento econômico e aumento na produção de madeira. Sendo bem claro de querer uma eficiência máxima de madeira para fins de caldeira.

Técnicas de produção de mudas clonadas

Na produção de mudas assexuada há um conjunto de técnicas adotadas. Seguindo rigorosamente essas técnicas há uma eficiência e produtividade de qualidade portando havendo melhor satisfação.

Compreende: Seleção da árvore superior, multiplicação vegetativa, avaliação de árvores em testes clonais, produção de mudas em escala comercial e estabelecimento/condução da floresta clonal. (Fontan, 2010). Para a demonstração (figura 1),

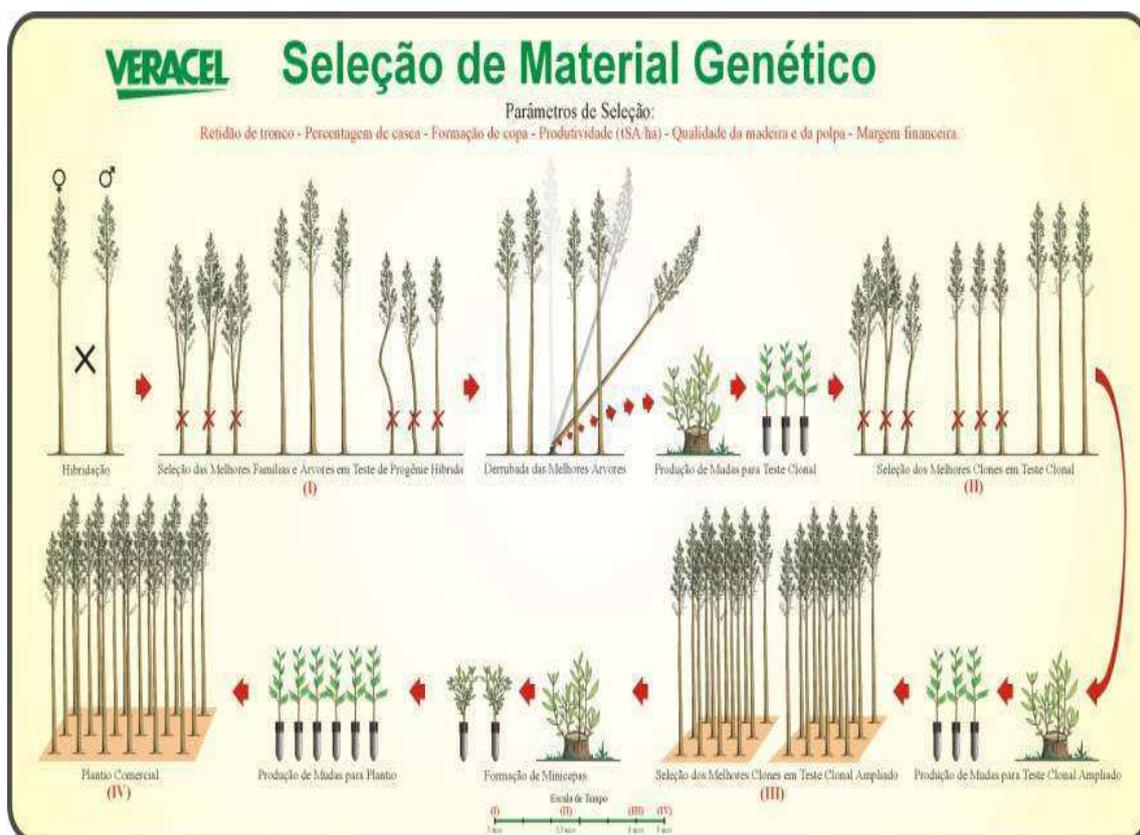


Figura 1: Paços para seleção de material genético. Fonte (Fontan, 2010).

O autor Fontan (2010) esquematizou as etapas de Produção de Mudanças Clonais, do primeiro a última etapa:

Formação e Manutenção de Jardim Clonal
Coleta de Propágulos (miniesticas)
Plantio dos Propágulos (Estaqueamento)
Enraizamento dos Propágulos (Estufa = Casa de Vegetação)
Crescimento/Aclimação de Mudas (viveiro)
Expedição/Transporte de Mudas

O jardim clonal (Figura 2) é uma lavoura formada com mudas clonais oriundas de estacas de matrizes selecionadas, com o objetivo de produzir estacas para propagação de um grande número de mudas clonais. (Nunes, et al. 2005).



Figura 2 – Jardim clonal.

Em relação à técnica de estaquia convencional de *Eucalyptus*, a miniestaquia apresenta uma série de vantagens: eliminação do jardim clonal de campo; maior facilidade no controle de patógenos, bem como das condições nutricionais e hídricas no jardim miniclinal; maior produtividade, uma vez que as operações de manejo do jardim miniclinal, coleta e confecção de miniesticas são mais fáceis e rápidas de serem executadas; maior produção de propágulos (miniesticas) por unidade de área e em menor unidade de tempo; a necessidade de menores dosagens de reguladores de crescimento vegetal e, em alguns casos, até a sua exclusão completa; a coleta das

miniéstacas pode ser realizada em qualquer horário do dia; a melhor qualidade do sistema radicular em termos de vigor, número, uniformidade e volume; redução do tempo de formação da muda no viveiro, devido ao menor tempo de permanência para enraizamento (Wendling e Junior 2005).

Coletas seletivas e individuais de brotos e confecção de miniéstacas são selecionadas mudas de 6 a 10 cm com redução de 50% da área. A onde a figura 3, 4 e 5 ilustra como que se faz.



Figura 3 – Coleta da miniéstaca.



Figura 4 – Preparo da miniéstaca.



Figura 5 – Miniéstacas confeccionadas.

O transporte do material vegetativo (assexuada) é efetuado em caixas de isopor com água até a área de plantio das estacas (ALVES, 2004) (Figura 6).



Figura 6 – Material vegetativo (assexuada) a ser transportado, sendo esborrifado com água.

Antes do plantio das miniestacas (estaqueamento) é realizada a limpeza e desinfecção de tubetes e bandeja com água a 80°C, durante 30 segundos. Evitando assim doenças que pode vim ocorrer. (Figura 7)



Figura 7 – desinfecção dos tubetes.

O Preparo do substrato para preenchimento de tubetes é feito por um funcionário com auxílio de uma betoneira para a mistura (Figura 8).



Figura 8 – Mistura com ajuda de uma betoneira dos componentes que faz o substrato.

Sendo esse substrato composto por 40% de Vermiculita mais 40% Fibra de coco (Figura 9) e o restante 20% de Casca de arroz carbonizada. Após a formação do substrato que vai ser utilizado a o enchimento dos tubetes em bancadas suspensas.



Figura 9 – Funcionário mostra fibra de coco.

No caso dos tubetes, existem máquinas próprias para a atividade de enchimento de substrato, também conhecidas com mesas vibratórias, que permitem dosar a quantidade de substrato e a compactação do mesmo por todo o perfil da embalagem de maneira adequada (Santos, 2003). (Figura 10)



Figura 10 - Mesa vibratória.

A figura 11 mostra os tubetes preenchidos nas bandejas.



Figura 11 – Tubetes preenchidos em cima da banca suspensa.

Os tubetes preenchidos são levados até a bancada, para ser plantadas as miniestacas, a onde se coloca as mesmas de 1 a 2 centímetros de profundidade no centro do tubete, para melhor fixação o substrato é compactado com as pontas dos dedos (Figura 12).



Figura 12 – Plantio das miniestacas.

As mudas são levadas para enraizamento para a estufa (Figura 13), onde a temperatura de 28°C a 33°C e a umidade relativa do ar com constância maior de 70%, permanecendo durante um período de 25 a 40 dias (Figura 14). As estacas que se não enraizaram e as folhas que delas caíram, devem ser retiradas das bandejas, para evitar o desenvolvimento de fungos.



Figura 13- Estufa.



Figura 14 – Dentro da estufa.

Após essa fase, as mudas passam para a casa de vegetação (Figura 15), onde permanecem, para aclimação ambiental (Alves, 2004). Segundo Bridi (2006), aclimação refere-se a mudanças adaptativas em resposta a uma única variável climática. A aclimatização é os ajustamentos fisiológicos adaptativos duradouros, que resultam em aumento de tolerância a contínuos ou repetitivas exposições a vários estressores climáticos (normalmente produzidos sob condições de campo).



Figura 15 – Casa de Vegetação.

As mudas já estão com o sistema radicular formado, levando-a para aclimação mantendo-se de 15 a 25 dias na casa de vegetação (Figura 16).



Figura 16 - Sistema radicular após 25 dias.

A redução de competição é essencial para as mudas ter um bom crescimento e pleno desenvolvimento, a técnica utilizada é reduzir no numero de mudas na bandeja. Essa redução ultrapassa 50%. A figura 17 mostra como se devem colocar as mudas na bandeja.

Tendo-se aumentado o espaçamento a fim de reduzir a competição entre elas. Em cada parcela foram deixadas 100 mudas distribuídas em 10 linhas de 10 mudas. Em cada linha foi deixado um espaço entre as mudas, correspondente a um tubete retirado; na linha subsequente, as mudas foram localizadas ao lado desse espaço (AGUIAR et al, 1989)



Figura 17 – Espaçamento das mudas na bandeja.

São selecionadas mudas no viveiro (Figura 18) para o plantio com aproximadamente de 30 a 45 centímetros de altura, nessa fase estará de 85 a 100 dias de idade.



Figura 18 – Viveiro de mudas assexuadas.

A fim de facilitar o transporte os tubetes são retirados e o substrato tem que estar agregado. Para manter intactas as mudas são feito “rocamboles” (Figura 19). Agrupa cerca de 60 mudas, envolvidas na parte do substrato por um plástico assim facilitando o transporte para o campo.



Figura 19 – Eng. Agrônomo e Gerente COMIGO Florestal do lado dos rocamboles.

Técnicas para o plantio

É de grande importância, pois necessita de um planejamento antes de começar o plantio. Envolvendo etapas específicas como: Limpeza da área selecionada (Figura 20),

combate a formigas, definição do espaçamento, sulcamento (Figura 21), transporte das mudas para o campo, plantio, replantio, manutenção da floresta.



Figura 20 – Área de plantio limpa.



Figura 21 – Trator de sulcamento.

Após o local do plantio estiver definido é necessário fazer a limpeza do terreno, esta operação deverá ser realizada em toda a extensão da área que será plantada.

Sendo o terreno plano, recomenda-se a aração, que permitirá um melhor desenvolvimento da cultura do eucalipto e o plantio de culturas intercalares no primeiro ano. Em terrenos inclinados, não se recomenda a aração, para que a chuva não carregue a terra solta (Éboli, 1999).

O combate de formigas cortadeiras é um elemento essencial para a produção, sendo feito dois meses antes e a sua manutenção.

Assim que definir o espaçamento, será utilizado à fórmula para se conhecer o número de mudas por hectare. Para a determinação desse parâmetro, foi utilizada a Equação 1 demonstrada a seguir.

$$N = \frac{A}{E.e} \quad (\text{Equação 1})$$

Onde:

N: número de mudas por há

A: 10.000m² (1ha)

E: espaçamento maior

e: espaçamento menor

Segundo o Eng. Florestal Éboli (1999), utiliza-se o espaçamento de 3m x 2m, quando a madeira destinar-se para serraria e para carvão, e 2 m x 2 m quando somente para carvão.

Já o Eng. Agrônomo Castanho (2002), foi mais explicativo. À medida que deixamos maior espaço (área) para cada planta, ela irá se desenvolver mais em menor tempo. Quando mantemos o espaçamento muito fechado, corremos riscos de ter um alto índice de árvores dominadas. O espaçamento que se recomenda é de 3m x 2m, perfazendo 6 m² de área por árvore, com 1.666 plantas por hectare. Isso não impede que escolha o espaçamento que melhor se adapte à situação de suas terras, lugar ou topografia. Porém, em nenhuma hipótese, o espaçamento deve ser menor do que 2 x 2 metros.

Antes o plantio na COMIGO E BRASIL FOOD espaçamento era de 2 metros entre linha e 3 entre plantas, porém estava morrendo árvores por déficit hídrico, pouca água pelo número de plantas no espaço, então teve que aumentar seu espaçamento entre linhas para 2,5 metros para diminuir a população de árvores no mesmo espaço sendo resolvido o problema.

Um espaçamento que vem sendo utilizado na nossa região para madeira de lenha de *eucalypto spp* é de 2,5 metros entre plantas e 3 metros entre linhas, sendo 1333,33 árvores por hectare, porém hoje na COMIGO esta com um experimento de plantio utilizando um novo espaçamento para o mesmo fim, sendo este 1 metro entre plantas e 6,5 metros entre linhas continuando com a mesma população de árvores por hectare porém espera-se que com a distância entre linhas ser maior, o crescimento quando adulta seja melhor comparado com o espaçamento atual utilizado. A explicação está na melhor propagação do sol em toda a árvore, com isso realizando melhor a fotossíntese, pois com esse espaçamento, cresçam mais na face adulta (figura 22).

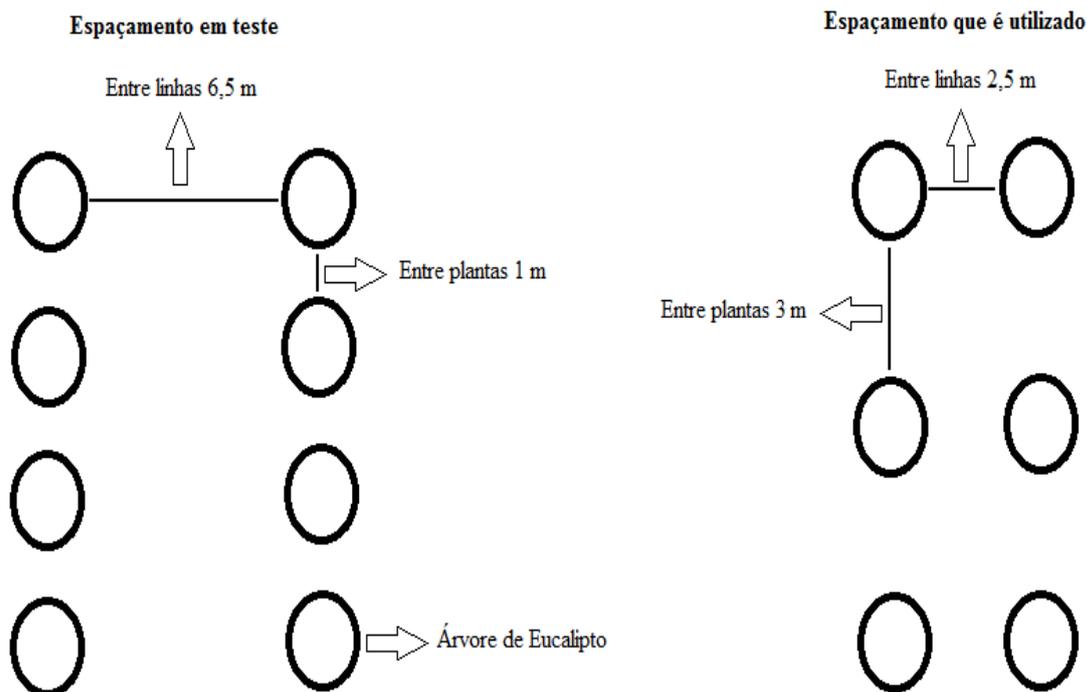


Figura 22 - Esquema de espaçamento do plantio.

Corte final e transporte

Através do Gerente Comigo Florestal e Engenheiro Agrônomo da COMIGO Ubirajara Silva de Oliveira, foi informado os dados técnicos que as árvores de finalidade energética para caldeiras são cortadas de seis a sete anos de idade (Figura 23).



Figura 23 – Árvores com 6 anos, pronto para o corte.

O corte de eucalipto pode ser realizado de duas formas: (I) manual, através do uso de motosserra (Figura 24 e 25) e (II) mecanizada, através de Harvester. Na operação de baldeio (Figura 26), é o Forwarder (Figura 27), que retira a madeira da área de corte

e a empilha na beira da estrada (Figura 28) à espera dos caminhões que levam a carga até o destino final (Figura 29) (Carvalho, 2010).



Figura 24 – Corte manual de eucalipto.



Figura 25 – Corte manual de eucalipto.



Figura 26 – Baldeio.



Figura 27 – Forwarder.



Figura 28 – Toras da madeira empilhadas.



Figura 29 – Caminhão carregado com as toras de Eucaliptu.

RESULTADO E DISCUSSÃO

O Incremento Médio Anual (IMA), taxa de crescimento anual em volume de madeira, num determinado período de tempo, da COMIGO Cooperativa Agroindustrial dos Produtores Rurais do Sudoeste Goiano em plantas sexuadas o IMA foi de $45\text{m}^3/\text{ha}/\text{ano}$, com plantas assexuadas os dados de inventario indicarão o IMA é $55\text{m}^3/\text{ha}/\text{ano}$ comparando com IMA das duas propagações o crescimento é de

10m³/ha/ano, essa diferença em 750 hectares plantados, tenta uma maior quantidade de madeira para caldeira (figura 29) por mesmo espaço físico e tempo. Lembrando que esses dados foram passados pelo Gerente Florestal da COMIGO Ubirajara Silva de Oliveira, Eng. Agrônomo. Com a tabela 1 melhor entendimento.



Figura 29 – Caldeira

INCREMENTO MÉDIO ANUAL			
Propagação	Hectare	Ano	m³
Sexuada	1 ha = 10 000 m ²	1	45
Assexuada	1 ha = 10 000 m ²	1	55

O setor florestal desempenha, atualmente, um papel relevante na economia nacional e com isso tem atraído vultosos investimentos, tanto na área produtiva quanto em pesquisas. Neste cenário, a cultura do eucalipto tem se destacado (Rezende, 2005).

CONCLUSÕES

1. O método de propagação assexuada obtém-se material homogêneo com as características genéticas desejadas, que se utiliza hoje para produção de mudas é mais eficiente do que produção sexuada, pois possibilita um maior desenvolvimento, uniformidade das árvores e obtenção de descendentes com as mesmas características da planta matriz e conseqüentemente um incremento final mais produtivo. Elevando a quantidade da produção de madeira lenhosas do *eucalipto spp* para fins comerciais (caldeiras).

2. As técnicas de produção de mudas assexuadas já estão bem avançadas, tornando a atividade viável sua produção pelo aumento de lenha para caldeiras.
3. Mesmo com toda a eficiência da produção de madeira lenhosa de *eucalipto spp* há muito que se pesquisar. É importante realizar estudos que possa evidenciar o uso de outras técnicas e métodos para possibilitar melhores potenciais na produção de lenha.

LITERATURAS CITADAS

AGUIAR, I. B.; VALERI, S. V.; BANZATTO, D. A. **Seleção de substrato para produção de mudas de eucalipto em tubetes.** FCAV/UNESP, Jaboticabal –SP. IPEF, n.41/42, p.36-43, 1989.

ALVES, J. U. **Análise Ergonômica da produção de mudas de Eucalipto em viveiro, no Vale do Rio Doce, MG.** Viçosa – MG, em 2004. 112 p.

ANGELI, A.; BARRICHELO, L.E. G.; MULLER, P. H. **Indicações para escolha de espécies de *Eucalyptus*.** Disposto no site: IPEP - Instituto de Pesquisas e Estudos Florestais. <http://www.ipef.br/identificacao/eucalyptus/indicacoes.asp>. Acessado em: julho de 2011.

ASSIS, T. F. **Propagação vegetativa de *Eucalyptus* por microestaquia.** Apresentado na Conferência IUFRO sobre Silvicultura e Melhoramento de Eucaliptos em 1997, Salvador. Publicado pela Embrapa-CNPQ, 1997. 300-304p.

BRITI, A. M. **Adaptação e aclimação animal.** Londrina: Departamento de Zootecnia, 2006. 15 f.

BUENO, L. C. de S.; MENDES, A. N. G.; CARVALHO, S. P. de. **Melhoramento genético de plantas: Princípios e Procedimentos.** 2ª Edição, Editora UFLA, 2006 319 p.

CARVALHO, S. de P.C. **Uma nova metodologia de avaliação do crescimento e da produção de *Eucalyptus* sp clonal para fins energéticos.** Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG. 2010. 103 p.

CAVALCANTI, C.; FURTADO, A.; STAHEL, A.; RIBEIRO, A.; MENDES, A.; SEKIGUCHI, C.; CAVALCANTI, C.; MAIMON, D.; POSEY, D.; PIRES, E.; RÜSEKE, F.; ROHDE, G.; MAMMANA, G.; LEIS, H.; ACSELRAD, H.; MEDEIROS, J.; D'AMATO, J.L.D.; LEONARDI, M.L.; TOLMASQUIM, M.; FILHO, O.S.; STROH, P.; FREIRE, P.; MAY, P.; DINIZ, R.; MAGALHÃES, A.R. **Desenvolvimento e natureza: Estudos para uma sociedade sustentável.** INPSO/FUNDAJ, Instituto de Pesquisas Sociais, Fundação Joaquim Nabuco, Ministério de Educação, Governo Federal, Recife, Brasil. Outubro de 1994. 226 p, em um total de 262 p.

CASTANHO, E. P. **Florestas, o negócio do século XXI.** Conselheiro do Florestar São Paulo. 2002. 11 f.

DAVIS, L.S; JOHNSON, K.N. **Forest management**. 3 ed. New York: McGraw-Hill, 1987. 789p.

ÉBOLI. I. P. **Reflorestamento Plantio e Manejo de Eucalipto**. Informação Tecnológicas. Outubro de 1999.

FERRARI, M. P.; GROSSI, F.; WENDLING, I. **Propagação Vegetativa de Espécies Florestais**. Embrapa Florestal - Centro Nacional de Pesquisa de Florestas. Documentos 94. Colombo – PR, agosto de 2004. 19p.

FERREIRA, M. **Características da madeira de espécies/procedências/árvores superiores e clones de *eucalyptus* – revisão aplicada ao melhoramento para produção de pasta celulósica**. 1994

FOELKEL. C. **Individualização das Fibras da Madeira do Eucalipto para a Produção de Celulose Kraft**. Publicado em julho de 2009. Em disposição: http://www.eucalyptus.com.br/eucaliptos/PT16_IndividualizacaoFibras.pdf. Acessado em: julho de 2011.

FONTAN, I. **Produção de Mudas Florestais**. Apresentado na IV semana de Atualização para técnicos agroflorestais, Viçosa-MG, 2010.

JUNGHANS, T. G.; SOUZA, A. da S. **Aspectos Práticos da Micropropagação de Plantas**. Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical. Cruz das Almas – BA 2009. 371p.

JUNIOR, P. Dr. Eng. Agrícola. Pesquisador da Embrapa. Parque Estação Biológica, Brasília – DF. **Viabilidade Econômica De Produção De Lenha De Eucalipto Para Secagem De Produtos Agrícolas**. Publicado em abril de 2006.

KAGRYAMA, P. Y. **Produção de sementes de Eucaliptos**. IPEF: Filosofia de Trabalho de uma Elite de Empresas Florestais Brasileiras. Circular Técnica n 63, agosto de 1979. 9f.

MARTUSCELLO, J. A. D.Sc. **Repetibilidade e seleção em *P.maximun* Jacq**. Orientador: Dilermando Miranda da Fonseca. Co-orientadores: Liana Jank e Cosme Danião Cruz. Universidade Federal de Viçosa, setembro de 2007.

NUNES, A. M. L.; SOUZA, F. de F.; COSTA, J. N. M.; SANTOS, J. C. F.; PEQUENO, P. L. de L.; COSTA, R. S. C. da; VENEZIANO, W. **Cultivo do Café Robusta em Rondônia**. Apresentada pela Embrapa Rondônia em dezembro de 2005.

PAIVA, H. N.; GOMES, J. M. **Propagação vegetativa de espécies florestais**. Pela UFV: Universidade Federal de Viçosa, MG, 1995. 40p. (IPEF. Boletim, 322).

PONCE, R. H. **Madeira serrada de eucalipto: desafios e perspectivas**. Seminário internacional de utilização da madeira de eucalipto para serraria, 1995. Página 50 a 57.

REZENDE, J. L. P. de, OLIVEIRA, A. D. de, RODRIGUES, C. **Efeito dos tributos nos custos de produção, na rotação e na reforma de *Eucalyptus spp.*** Revista Cerne, Lavras, v. 11, n. 1, p. 70-83, jan-mar, 2005.

RIBASKI, J. **Cultivo do Eucalipto**. Pela Embrapa Florestas, Sistemas de Produção. Agosto de 2003. Disponível em: http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Eucalipto/CultivodoEucalipto/09_sistemas_agroflorestais.htm. Acessado em: julho de 2011.

SANTOS, A. F. dos.; SILVA, H. D. da; FERREIRA, C. A.; AUER, C. G.; BELLOTE, A. F. J. FERRARI, M. P.; JORGE RIBASKI, J.; FILHO, E. P.; DOSSA, D.; JÚNIOR, A. G.; CELSO GARCIA AUER, C. G.; SANTANA, D. L. de Q.; ANDRADE, G. de C.; MEDRADO, M. J. S.; HIGA, R. C.; RESENDE, M. D. V. de. **Cultivo do Eucalipto**. Produção de Mudas por Embrapa Florestas. Agosto de 2003.

SANTOS, C. B.; LONGHI, S. J.; HOPPE, J. M.; MOSCOVICH, F. A. **Efeito do volume de tubetes e tipos de substratos na qualidade de Mudas de *cryptomeria japonica* (L.f.) d. Don**. Ciencia Florestal, Santa Maria, v. 10, n. 2, p.1-15, 2000.

SIMÕES, J. W. **Problemática da produção de mudas em essências florestais**. Instituto de Pesquisas e estudos florestais ESALQ/USP. Departamento de Ciências Florestais. Piracicaba, v.4, n.13, 29 f, dezembro de 1987.

SIMÕES, J. W. **Reflorestamento e manejo de florestas implantadas**. Universidade de São Paulo, escola superior de agricultura “Luz e Queiroz”, Departamento de Ciências Florestais, setembro de 1989. 29 f.

STERNADT, G. H. **Cubagem de toras de mogno: comparação do processo do IBAMA e o adotado por madeireiras**. Brasília: IBAMA, 2001. 65 p.

WENDLIHN, I.; JUNIOR, S. L. **Propagação vegetativa de Erva-Mate (*Ilex paraguariensis* Saint Hilaire) por miniestaquia de material juvenil**. 2005.