

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

JEDERSON KAVA

**PRODUTIVIDADE DE *Eucalyptus urograndis* (*E. urophylla* x *E. grandis*)
AOS DOIS ANOS DE IDADE SUBMETIDO A DIFERENTES SISTEMAS DE
PRODUÇÃO - TALHADIA E A REFORMA FLORESTAL**

CURITIBA

2020

JEDERSON KAVA

**PRODUTIVIDADE DE *Eucalyptus urograndis* (*E. urophylla* x *E. grandis*)
AOS DOIS ANOS DE IDADE SUBMETIDO A DIFERENTES SISTEMAS DE
PRODUÇÃO - TALHADIA E A REFORMA FLORESTAL**

Relatório Técnico apresentado como requisito parcial à obtenção do título de Especialista. Curso de Especialização em MBA em Gestão Florestal, Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná.

Orientador: Prof. Dr. Alessandro C. Angelo

Co-orientadora: Prof^a Dra. Karen K. F. Souza

CURITIBA

2020

AGRADECIMENTOS

Agradeço à Empresa Brasilwood Reflorestamento LTDA.

RESUMO

A silvicultura brasileira ao longo dos anos se modernizou em que houve ampliação da sua produtividade por meio de tecnologias. Dentre várias, pode-se citar o avanço do conhecimento científico, genética e trato silvicultural. No ramo da silvicultura é adotado sistemas de produção que visam a melhor produtividade principalmente com as espécies do gênero *Eucalyptus*. Assim, o objetivo desse trabalho foi realizar uma analogia entre a produtividade do sistema de talhadia e a reforma florestal usando o Clone AEC-144, que é oriundo do cruzamento das espécies de *Eucalyptus urograndis* (*Eucalyptus urophylla* x *Eucalyptus grandis*). O experimento foi conduzido numa fazenda no município de Nova Andradina, estado de Mato Grosso do Sul, com avaliação de 24 meses após a implantação, alocado em blocos casualizados com 8 tratamentos e 3 repetições. Em cada parcela havia 10 linhas com 10 plantas (cada linha), no entanto, a coleta ocorreu em 6 linhas e 6 plantas, onde totalizava a área total de 4,22 hectares. Após a avaliação, os melhores tratamentos foram o 2, 4 e 7 embasados no volume oriundo do diâmetro a altura do peito (DAP) e altura; nos tratamentos 1 e 4 no momento da intervenção ocorreu a redução de indivíduos. Todos os tratamentos superaram em valores de área basal o tratamento 8 (testemunha). De maneira geral, os melhores tratamentos foram o 2, 4 e 7

Palavras-chave: plantio florestal, material genético, solo, cerrado.

ABSTRACT

Brazilian forestry has been modernized all over the years, increasing its productivity through technologies, in which that has allowed it. Among several ones, we can mention here, in special the advancement of scientific knowledge, genetics and silviculture treatment. In the area of silviculture, production systems are adopted mainly because of leading a improved productivity in species such as *Eucalyptus* sp. Thus, the goal of this work is to make an analogy between the productivity of the coppice system and the forest reform using Clone AEC-144 that comes from the crossing of the species of *Eucalyptus urograndis* (*Eucalyptus urophylla* x *Eucalyptus grandis*). The experiment has been conducted on a farm close to Nova Andradina city and it's located in Mato Grosso do Sul state, with an evaluation of 24 months after implantation, allocated in randomized blocks with 8 treatments and 3 repetitions. In each plot there were 10 lines with 10 plants (each line), however, the collect was occurred from 6 lines and 6 plants, where the total area was about 4.22 hectares. After the evaluation, it was noticed that the best treatments were 2, 4 and 7 based on the volume from the DAP and height; in 1 and 4 treatments there was a reduction of individuals at the time of intervention. All the treatments exceeded 8 treatment in basal area values. In general, the best treatments were 2, 4 and 7.

Keywords: forest planting, genetic material, soil, cerrado.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	7
2	MATERIAL E MÉTODOS.....	10
3	RESULTADOS E DISCUSSÃO	13
4	CONCLUSÕES	16
5	REFERÊNCIAS	17

1. INTRODUÇÃO

As florestas impulsionam a economia brasileira elevando seu Produto Interno Bruto (PIB), com participação de 1,3% e gerando R\$ 86,9 bilhões. Isso em partes se deve a principal matéria-prima do setor florestal, a celulose, em que coloca o Brasil o primeiro lugar como país exportador (IBÁ, 2019). Isso é decorrente dos avanços da silvicultura aliada às pesquisas no setor que buscam proporcionar desenvolvimento dos cultivos florestais nas condições edafoclimáticas presentes.

O conceito de silvicultura é descrito como a ciência que permite a manipulação de um sistema de domínio de árvores e seus produtos, que leva em conta os conhecimentos ecológicos que envolvem a dinâmica das florestas com o intuito de alcançar um objetivo específico, aliado à rentabilidade econômica (LOUMAN, DAVID e MARGARITA, 2001). Contudo, é importante ressaltar que a silvicultura se apresenta subdividida e necessita de gerenciamento nas etapas resultando ações direta ao povoamento florestal.

Os solos que detêm os plantios florestais, em sua maioria, são oriundos da agricultura e/ou pecuária intensiva que acarretaram a degradação ou em áreas impróprias para o cultivo agrícola, dessa forma há uma necessidade da avaliação nutricional do solo com o intuito de quantificar os nutrientes existentes. Como os nutrientes encontrados no solo são providos de algumas fontes como minerais do solo, matéria orgânica, associação de microrganismo há uma liberação lenta e às vezes nem chega a ser suprida pela planta, fazendo-se necessário uma suplementação.

Uma das etapas dentro do planejamento silvicultural está a adubação, consistindo na aplicação de fertilizantes na área plantada para o fornecimento de nutrientes essenciais as plantas. Há uma dinâmica nesse contexto, pois, a definição dos sistemas de corte a serem implantados podem ocorrer a exportação dos nutrientes na forma de exploração florestal. O custo da adubação varia entre 25 a 30% do custo produtivo e trazer uma alternativa viável para a redução deste custo em povoamentos florestais resultaria em ganhos econômicos. (B. FOREST, 2018).

Povoamento florestal é tratado como uma parte distinta da floresta em razão de alguma particularidade, que são a estrutura e composição e por isso

aborda o cultivo de apenas uma espécie de interesse (RIBEIRO *et al.*, 2002). O sistema de produção florestal, que abriga várias formas de condução e manejo, além da talhadia e reforma florestal, em que esta última atende todas as etapas que vai desde a escolha da espécie até o desbaste total do plantel, passando pelo preparo das mudas, preparo do solo, transplântio das mudas, tratamentos culturais e outros (FERREIRA e SILVA, 2008). Esse povoamento também pode ser advindo de um sistema de talhadia em que consiste num método de reprodução das florestas, adotando a condução da rebrota das cepas ou de raízes de árvores, ou quando ocorrem as anelações (SCOLFORO, 1998).

Os povoamentos florestais são formados por toda uma cadeia produtiva com um objetivo a ser conquistado, desde o plantio até a colheita, submetendo-se a manejos adotados com fins de trazer alguma redução de custo. Um dos sistemas aplicados é a reforma florestal, onde ao final ocorre o desbaste de toda a área. Entretanto, a cultura do eucalipto possibilita aderir ao sistema de talhadia em indivíduos florestais, realizando operações de condução na área após a reforma.

Ferrari, Ferreira e Silva (2005) relatam que a prática de condução de brotações de eucalipto já é discutida há algumas décadas que, permitiu ser avaliada pela introdução de indivíduos com alta qualidade genética e produtivos e, em razão de custos passou a ser empregado, mesmo levando em conta os custos no preparo da área para pequenas e médias propriedades.

O plantio de eucalipto na reforma possui um custo oneroso, conforme citam Cipriani *et al.* (2015) em seu estudo da cultura no estado de Rondônia onde os maiores gastos estimados foram com a aquisição de mudas e fertilizantes. A talhadia quando adotada precisa ser avaliada minuciosamente dada a circunstância que as brotações são oriundas do plantio anterior e sofrem ações de vários fatores genéticos, operacionais, ambientais e econômicos tendo consequência a produtividade das cepas e a capacidade de desenvolvimento.

O sistema de talhadia apresenta vantagens, que vão desde a vertente econômica até o aspecto ambiental pelas poucas interferências no ambiente em que, sucede em um menor preparo do solo evitando que fique exposto e ainda tem a presença de resíduos deixados pela etapa da colheita. Outro ponto relevante seria a adubação das rebrotas, apesar da saída de nutrientes pela colheita, fica no talhão material orgânico.

Com o sistema de talhadia, a redução de custos pode chegar até 50% paralelo aos procedimentos operacionais que são minimizados. No entanto, procedimentos técnicos devem ser adotados quando se tratar deste sistema para observar o desenvolvimento das brotações. Apesar de ser eficiente, ainda há muitas controvérsias para a adoção do sistema onde sempre existe uma busca por um genótipo que seja resistente a pragas e doenças e tenha boa produtividade. Outro ponto está relacionado a maneira da condução da brotação para que ao fim do ciclo ela tivesse bons índices de produtividade, sanidade e sobrevivência (BENTIVENHA, 2013).

O eucalipto é referência no setor florestal brasileiro por ser a fonte de uma das *commodities* do setor agrícola: a celulose. São diversos usos que possuem as espécies do gênero *Eucalyptus* como energia, serraria, fármacos, estacas, mourões, dormentes. Dessa forma, além de múltiplos usos, o gênero é escolhido pelo rápido desenvolvimento, capacidade de adaptação e retorno econômico, gerando atratividade ao cultivo e resultando em um mercado competitivo (EMBRAPA, 2019).

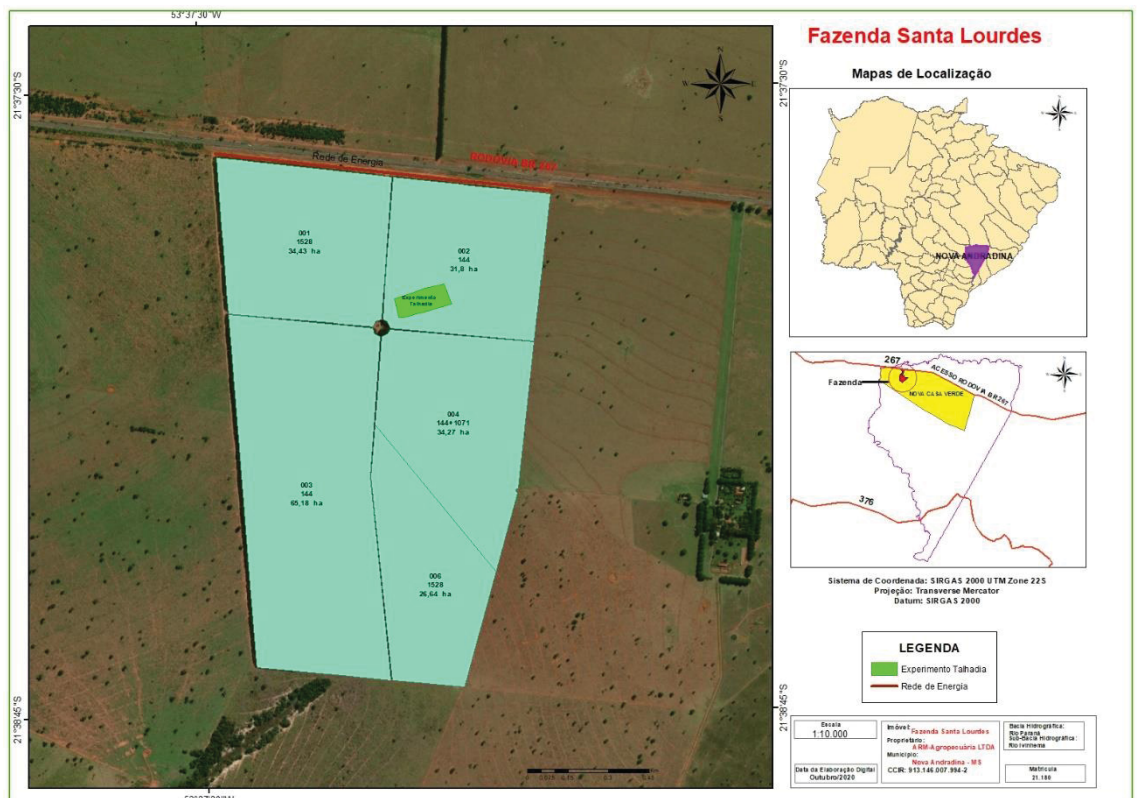
Com esse múltiplo uso da espécie, muitos materiais genéticos foram desenvolvidos para atender a demanda dos subprodutos florestais. O Clone AEC-144 foi o material genético selecionado pela Acesita (atualmente de domínio da ARCELORMITTAL BIOENERGIA LTDA.), em Itamarandiba-MG, a uma altitude de 910 metros, com precipitação anual de 1300 mm. Oriundo de uma população segregante de *E. urograndis* (*E. urophylla* x *E. grandis*) com densidade básica de 515 kg.m⁻³ e comportamento plástico, possui ótima adaptação em distintas condições edafoclimáticas. Sua destinação pode ser para celulose, carvão para siderurgia, madeira para tratamento para postes, laminação e serraria, além de lenha e cavacos para energia. O Incremento Médio Anual esperado (IMA) é em torno de 50 m³.ha⁻¹.ano⁻¹ (PROMUDAS, 2013).

O objetivo deste trabalho foi comparar a produtividade entre o sistema de talhadia e a reforma florestal.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na fazenda Santa Lourdes que fica localizada às margens da rodovia BR-267 no km 166, no município de Nova Andradina, estado de Mato Grosso do Sul, altitude de 388 metros conforme pode ser observado na FIGURA 1. Segundo a classificação Climática de Köppen, o tipo do clima é Aw, com temperatura média anual de 22,7° C e precipitação de 1369 mm distribuídos de outubro a maio com alta intensidade e, de junho a setembro, com intensidade reduzida. O tipo de solo que predomina na propriedade se trata do Latossolo Vermelho escuro álico de textura média. É um tipo de solo com mediana aptidão agrícola, condições topográficas que facilitam a mecanização e aptos ao uso de plantio florestal e implantação de pastagens.

Figura 1. Mapa de localização da Fazenda St. Lourdes



FONTE: O Autor, 2020.

O experimento foi conduzido no delineamento de blocos casualizados com 8 tratamentos e 3 repetições (blocos). A distribuição se deu em parcelas compostas por 10 linhas com 10 plantas (total de 100 plantas) por linha, sendo que a coleta de dados ocorreu usando 6 linhas e em 6 indivíduos, totalizando 36

plantas por parcela. O tamanho da área total é de 4,22 hectares. A avaliação do experimento se deu aos dois anos de idade.

Os tratamentos efetuados representam as avaliações na primeira rebrota sendo feita a intervenção neste momento e aferida a altura, levando em conta que o último tratamento é o plantio. Para cada tratamento, foi realizada a observação e posteriormente a análise da melhor altura para intervir. As parcelas sofreram ações de manejo inicial de broto por cepa e manejo final, verificando a quantidade de brotos antes e depois da intervenção. A distribuição dos tratamentos pode ser observada na TABELA 1.

TABELA 1. Tratamentos impostos no experimento

Tratamentos	Altura de seleção da rebrota (m)	Brote inicial	Brote Final
1	1,50	2	1
2	1,50	2	2
3	3,00	1	1
4	3,00	2	1
5	3,00	2	2
6	4,50	1	1
7	4,50	2	2
8	Novo plantio	Controle	Controle

FONTE: Colombo *et al.*, 2020.

A marcação das parcelas iniciou pela marcação dos indivíduos segundo ilustra a FIGURA 2, que corresponde ao início da parcela; já o final dela é representado pela FIGURA 3 consistindo num “X” delimitando o término. As falhas dentro das parcelas apresentam marcação na parte inferior do caule, de acordo com o observado na FIGURA 4.

FIGURA 2. Início da parcela.



FONTE: O Autor, 2020.

FIGURA 3. Término da parcela.



FONTE: O Autor, 2020.

FIGURA 4. Indicação de parcela com falha.



FONTE: O Autor, 2020.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com a premissa da metodologia aplicada e do manejo empregado, o comportamento dos indivíduos se mostrou significativo perante o sistema adotado. Como cada tratamento é condizente com cada intervenção, foi observado o manejo dos brotos, sendo que a quantidade deles houve variação no número de indivíduos nos tratamentos 1 e 4 ocorrendo a diminuição dos números de brotos, de dois brotos para um e, nos demais, mantiveram-se a mesma quantidade antes e depois ressaltando que o tratamento 8 é a testemunha.

Os resultados começaram a aparecer no segundo ano de crescimento a favor dos tratamentos submetidos. Foram avaliados o diâmetro e a altura permitindo calcular a área basal e o volume dos brotos, no entanto a variável volume ainda é incerta sua mensuração de forma precisa pelo fato da idade dos indivíduos, por isso é necessário acompanhar o desenvolvimento do plantel pelo incremento de biomassa e crescimento em altura

Apesar do plantel ser juvenil (dois anos), os resultados das medições mostraram mudanças em relação ao primeiro ano. A altura média obteve

resultado de 16,8 m e a média do diâmetro a altura do peito (DAP) foi de 10,8 cm. Os melhores tratamentos foram o 2, 4 e 7 baseados no volume oriundo de uma combinação de DAP e altura, conforme a TABELA 2. A testemunha foi que teve o menor volume por se tratar de um novo plantio e estar iniciando o incremento de biomassa. O que vale destacar é a área basal que foi avaliada em todos os tratamentos e foi maior em todos os tratamentos, superando a testemunha (T8) indicando que a competição e a capacidade de suporte do local são maiores, conseqüentemente poderia resultar em uma menor taxa de crescimento na talhadia ainda que, tenha espaço para o crescimento sem competição. O estudo de Silva, Pereira e Eleto. (2012) buscou avaliar a influência da fertilização pós-talhadia em um plantio com híbrido de *Eucalyptus urophylla* x *Eucalyptus grandis* com quatro tratamentos (T1 era a testemunha), onde o T1 apresentou maior valor de área basal comparado aos outros tratamentos que receberam fertilizantes.

O trabalho de Sousa (2016) objetivava a avaliação das primeiras intervenções de desbrota no eucalipto, com clone 3334 da hibridação de *E. grandis* x *E. urophylla* aplicando, dentro de blocos casualizados, dois tratamentos de desbrota precoce (3 a 4 meses após a colheita) e convencional (a partir dos 12 meses após a exploração). A desbrota precoce teve maior variabilidade operacional mesmo havendo uma segunda intervenção, chegando a uma economia de tempo em 50,5% em relação a convencional e ainda levando em conta o custo de operário/hora. Apesar disso, o custo.ha⁻¹ da desbrota convencional foi menor considerando dessa forma uma floresta mais produtiva e maior agilidade na operação e maiores receitas ao longo do sexto ano do que a desbrota precoce.

No estudo de Sereghetti (2012), em que buscava avaliar o desenvolvimento do híbrido (*E. grandis* x *E. urophylla*) para fins bioenergéticos em razão do espaçamento no município de Sarapuí-SP com classificação de Köppen "Cwa". O material foi o clone I144 da empresa ArcelorMittal Acesita empregando blocos casualizados com nove tratamentos. A avaliação da biomassa ocorreu 12 meses após a implantação e se obteve como resultado que o espaçamento 4x1,5 m apresentou maior volume individual, mas o tratamento 2x1 m foi que indicou maior volume.ha⁻¹ onde infere-se que o espaçamento influencia no incremento do volume individual.

Santos *et al.* (2017) avaliaram em seu estudo as características e produtividade de três materiais genéticos (AEC-144, GG100 e AEC224) de *Eucalyptus urophylla* S. T Blake com cinco anos de idade, em que foi instalado em Águas Vermelhas-MG, com clima classificado em “Aw” e Latossolo Amarelo Distrófico. A área do estudo correspondia a 36,67 ha segmentado em três estratos tendo espaçamento de 3 x 2,5 m, distribuídos em parcelas em cada segmentação. O clone AEC 144 apresentou média aritmética dos diâmetros e diâmetro que foi superior aos demais clones, mas foi estatisticamente semelhante ao clone GG100 com diferença de 5 centímetros. No entanto, como apresentaram dados semelhantes o clone AEC-144 obteve valores de 229,09 m³/ha enquanto o material genético AEC 224 foi de 191,58 m³/ha, isso referente aos dados de volume/ha e incremento médio anual (IMA). O clone AEC-144 apresentou um IMA de 45,81 m³/ha/ano demonstrando uma adaptação para a região de estudo.

TABELA 2. Resultados após dois anos a aplicação dos tratamentos em rebrota.

TRATAMENTO	DAP	HT	G	VOL	VOL/HA	BROTOS E CAULES	SOBREVIVENTE
T1							
MÉDIA	11,1	17,6	16,6	0,1	117,8	1,2	89,9
DESVIO							
PADRÃO	1,5	1,8	7,3	0	53,4	0,6	30,3
T2							
MÉDIA	10,2	16,2	19,4	0,1	131	1,5	87
DESVIO							
PADRÃO	2,1	2,6	6,9	0	53,2	0,7	33,7
T3							
MÉDIA	11,9	17,7	18,2	0,1	131,7	1,1	88,1
DESVIO							
PADRÃO	1,9	2,4	6,7	0	52,6	0,6	32,6
T4							
MÉDIA	11,1	17,4	16,3	0,1	113,2	1,2	93,5
DESVIO							
PADRÃO	1,2	1	5,4	0	38,7	0,5	24,7
T5							
MÉDIA	9,9	16,3	18,7	0,1	124,2	1,6	90,7
DESVIO							
PADRÃO	1,8	2,1	5,9	0	43,9	0,1	29,1
T6							
MÉDIA	11,3	17,5	16,4	0,1	116,9	1,1	93,5
DESVIO							
PADRÃO	1,7	2,1	5,9	0	44,5	0,5	24,7
T7							

MÉDIA	9,9	16,2	19,4	0,1	128,4	1,6	89,8
DESVIO							
PADRÃO	1,9	2,2	6,7	0	50,9	0,7	30,4
T8							
MÉDIA	11	15,8	13,7	0,1	93,2	1	99,1
DESVIO							
PADRÃO	2,9	2,9	5,7	0	45,1	0,1	9,7

FONTE: Colombo *et al.* 2020.

Legenda: DAP: Diâmetro a altura do peito (cm); HT: Altura total (m); G: Área basal por hectare (m²); VOL: Volume (m³); VOL/HA: Volume por hectare (m³); SOBREVIVENTE: número de indivíduos (%).

4. CONCLUSÕES

Após a avaliação do experimento, foi possível inferir dados que o sistema de talhadia é uma alternativa dentro da silvicultura por oferecer vantagens em relação ao sistema de reforma florestal. Segundo o resultado dos dados dos tratamentos, a condução da rebrota apresenta um ótimo rendimento servindo assim para madeira de segundo ciclo. Todavia, mais pontos devem ser analisados em trabalhos semelhantes como este, pois como se trata de uma rebrota, os tratamentos silviculturais se modificam ao modo do manejo empregado.

Portanto, o sistema de talhadia tem a possibilidade de ser implantado nos talhões de acordo com a finalidade da madeira, tendo em vista que necessita atender aos requisitos mínimos da matéria-prima para a produção florestal.

Dando importância que a avaliação neste trabalho ocorreu com 2 anos de idade, seria preciso executar essa análise levando em consideração no mínimo 3-4 anos de idade do sistema, por conseguinte poderia trazer dados mais aproximados com o referencial existente, pois alguns apontam a finalidade da adoção da talhadia.

5. REFERÊNCIAS

B. FOREST. **Silvicultura**: Planejamento e Fertilização são essenciais para a produtividade florestal. Ano IV. Dezembro – 2018.

BENTIVENHA, S. R. **Manejo economicamente atraente**. Disponível em: < <https://florestal.revistaopinioes.com.br/revista/detalhes/9-manejo-economicamente-atraente/>>. Acesso em: 30 de set. de 2020.

CIPRIANI, H. N.; VIEIRA, A. H.; ROCHA, R. B.; COSTA, J. N. M.; MENDES, A. M.; ARAÚJO, L. V de.; JÚNIOR, J. R. V. **Cultivo do eucalipto para madeira em Rondônia**. Porto Velho, RO: Embrapa Rondônia, 2015.

COLOMBO, V.; FERREIRA, P de C.; FREDERICK, D.; MELLA, S.; CAVA, J. Second-year results of 2017 Eucalyptus coppice trial in BrasilWood. **GreenWood Resources**, 7p. 2020.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUARIA – Embrapa. O Eucalipto. Disponível em: < <https://www.embrapa.br/florestas/transferencia-de-tecnologia/eucalipto>>. Acesso em: 30 de set. de 2020.

FERRARI, M. P.; FERREIRA, C. A.; SILVA, H. D da. **Condução de plantios de Eucalyptus em sistema de talhadia**. Colombo: Embrapa Florestas, 2005.

FERREIRA, C. A.; SILVA, H. D da. **Formação de Povoamentos Florestais**. Colombo: Embrapa Florestas, 2008.

INDÚSTRIA BRASILEIRA DE ÁRVORES – IBÁ. **Relatório Anual Ibá 2019**.

LOUMAN, B.; DAVID, Q.; MARGARITA, N. **Silvicultura de Bosques Latifoliados Úmidos com ênfases em América Central**. CATIE. Turrialba, Costa Rica, 2001. PROMUDAS. **Eucalipto**. Disponível em: < <http://www.promudas.com.br/site/pagina.php?t=eucalipto&i=4>>. Acesso em: 22 de out. de 2020.

RIBEIRO, N.; SITOIE, A. A.; GUEDES, B. S.; STAISS, C. **MANUAL DE SILVICULTURA TROPICAL**. Maputo: Universidade Eduardo Mondlane; FAO, 2002. 125 p.

SANTOS, J. A.; LIMA, V. O. B.; OLIVEIRA, J. C.; MATOS, P. S.; TRAZZI, P. A. Avaliação do crescimento de clones de eucalipto no norte de Minas Gerais. **ENCICLOPÉDIA BIOSFERA**, Centro Científico Conhecer – Goiânia, v.14 n.26; 2017. p.75.

SCOLFORO, J. R. S. **Manejo Florestal**. Lavras: UFLA/FAEPE, 1998. 438 p.

SEREGHETTI, G. C. **Biomassa inicial do híbrido *Eucalyptus urophylla* vs. *Eucalyptus grandis* em diferentes espaçamentos**. Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrônômicas, Botucatu, 2012.

SILVA, B. B da.; PEREIRA, A. C. R.; ELETO, F. G. **INFLUÊNCIA DA FERTILIZAÇÃO EM SISTEMA DE TALHADIA EM FLORESTA PLANTADA DE EUCALIPTO**. Trabalho de Conclusão de Curso (graduação). São João Evangelista, MG: IFMG – Campus São João Evangelista, 2012. 36 p.

SOUSA, J. P de. **Produção e viabilidade nas primeiras intervenções de dois métodos de condução de desbrota em talhadia de eucalipto**. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Goiás, Unidade Acadêmica Especial de Ciências Agrárias, Jataí, 2016.