

UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA FLORESTAL

DOUGLAS PAGANINI DE OLIVEIRA

CRESCIMENTO DE MUDAS DE *Eucalyptus urophylla* x *Eucalyptus grandis* e *Corymbia citriodora* EM SUBSTRATO CONTENDO CASCA DE CAFÉ CARBONIZADO

JERÔNIMO MONTEIRO
ESPÍRITO SANTO
2010

DOUGLAS PAGANINI DE OLIVEIRA

CRESCIMENTO DE MUDAS DE *Eucalyptus urophylla* x *Eucalyptus grandis* e *Corymbia citriodora* EM SUBSTRATO CONTENDO CASCA DE CAFÉ CARBONIZADO

Monografia apresentada ao Departamento de Engenharia Florestal da Universidade Federal do Espírito Santo, como requisito parcial para obtenção do título de Engenheiro Florestal.

JERÔNIMO MONTEIRO

ESPÍRITO SANTO

2010

DOUGLAS PAGANINI DE OLIVEIRA

CRESCIMENTO DE MUDAS DE *Eucalyptus urophylla* x *Eucalyptus grandis* e *Corymbia citriodora* EM SUBSTRATO CONTENDO CASCA DE CAFÉ CARBONIZADO.

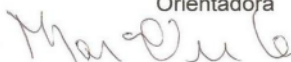
Monografia apresentada ao Departamento de Engenharia Florestal da Universidade Federal do Espírito Santo, como requisito parcial para a obtenção do título de Engenheiro Florestal.

Aprovada em 14 de junho de 2010

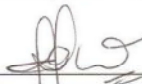
COMISSÃO EXAMINADORA



ELZIMAR DE OLIVEIRA GONÇALVES
Prof. D. Sc, DEF – CCA – UFES
Orientadora



MARCOS VINICIUS WINCKLER CALDEIRA
Prof. D. Sc, DEF – CCA – UFES



ADERBAL GOMES DA SILVA
Prof. D. Sc, DEF – CCA – UFES

AGRADECIMENTOS

A Deus, pela dádiva da vida.

A minha família pela dedicação e apoio em todos os momentos

A professora Elzimar de Oliveira Gonçalves pelos ensinamentos, dedicação e paciência aos ensinamentos passados.

A minha namorada pela paciência, compreensão e pela ajuda na coleta dos dados.

Ao meu companheiro de coleta de dados até altas horas no viveiro, Douglas.

Aos meus amigos de república que me deram ajuda no decorrer do trabalho.

Ao Rômulo Môra pela ajuda na tabulação dos dados estatísticos.

E turma de Eng. Florestal 2006/1 pelos anos de convivência e amizade.

RESUMO

A demanda por produtos e subprodutos florestais, tem na qualidade das mudas um importante papel no sucesso de plantios florestais. Na produção de mudas de qualidade, um fator importante é o substrato utilizado, pois este precisa ter condições físicas e químicas adequadas às plantas. A casca de café vem sendo utilizada em misturas de substratos para a produção de mudas. Contudo, ela é utilizada sem nenhum tratamento. O presente trabalho objetivou verificar se a carbonização total ou parcial de café tem efeito no crescimento de mudas de *Eucalyptus urophylla* x *E. grandis* e *Corymbia citriodora*. Dessa forma o experimento foi montado com 10 tratamentos, variando o intervalo de tempo da carbonização (100, 75, 50, 25% e sem carbonização do tempo total) versus a porcentagem (20 e 30%) desse material carbonizado adicionado a um substrato orgânico comercial (Mecplant). Os tratamentos foram dispostos no delineamento inteiramente casualizado com cinco repetições por tratamento. Ao final dos 120 dias após a semeadura foi realizada a análise estatística em um arranjo fatorial 2 (20 e 30%) x 5 (100, 75, 50, 25, 0%) , onde verificou que as carbonizações em tempo parciais de 75, 50 e 25% tiveram um melhor resultado em crescimento das mudas, e a adição de 20% ao substrato proporcionou os maiores valores médios nas variáveis estudadas.

Palavras chave: Produção de mudas, Parâmetros morfológicos, carbonização, Eucalipto.

SUMÁRIO

LISTA DE TABELAS	vi
1 INTRODUÇÃO	1
1.1 Objetivos	2
1.1.1 Objetivo geral	2
1.1.2 Objetivos específicos	2
2 REVISÃO DE LITERATURA	3
2.1 Importância do <i>Eucalyptus</i> sp.	3
2.2 Substratos versus qualidade de mudas.	4
3 MATERIAL E MÉTODOS	8
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	11
4.1 <i>Corymbia citriodora</i>	11
4.2 <i>E. urophylla</i> x <i>E. grandis</i>	19
5 CONCLUSÕES	25
6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	26
APÊNDICE	30
Apêndice A	31
Apêndice B	33

LISTA DE TABELAS

- Tabela 1 - Resumo da análise de variância para H, D, H/D, PMSPA, PMSR, PMST, PMSPA/PMSR, IQD, naprodução de mudas de *C. citriodora* avaliados aos 120 dias após a semeadura. _____ 12
- Tabela 2 - Médias da altura (H), diâmetro do coleto (D), relação altura/diâmetro do coleto (H/D), matéria seca da parta aérea (MSPA), matéria seca total (MST) e relação da matéria seca da parte aérea/matéria seca da raiz (MSPA/MSR) para a espécie *C. citriodora*, fixando a porcentagem de adição de casca de café em relação ao tempo de carbonização. _____ 12
- Tabela 3 - Médias do índice de qualidade de Dickson (IQD) para a espécie *C. citriodora*, fixando a porcentagem de adição de casca de café em relação ao tempo de carbonização. _____ 16
- Tabela 4 - Média da matéria seca da raiz (MSR) de carbonização em diferentes intervalos de tempo no teste de Tukey.. _____ 16
- Tabela 5 - Médias da altura (H), diâmetro do coleto (D), relação altura/diâmetro do coleto (H/D), matéria seca da parta aérea (MSPA), matéria seca total (MST) e relação da matéria seca da parte aérea/matéria seca da raiz (MSPA/MSR) para a espécie *C. citriodora*, fixando o fator tempo de carbonização em relação à porcentagem de adição de casca de café. _____ 17
- Tabela 6 - Médias do índice de qualidade de Dickson (IQD) para a espécie *C. citriodora*, fixando ao fator tempo de carbonização em relação a porcentagem de adição de casca de café. _____ 19
- Tabela 7 - Resumo da análise de variância para H, D, H/D, MSPA, MSR, MST, MSPA/MSR, IQD, na produção de mudas de *E. urograndis* avaliados aos 120 dias após a semeadura _____ 20
- Tabela 8 - Médias da altura (H), diâmetro do coleto (D), relação altura/diâmetro do coleto (H/D), matéria seca da parta aérea (MSPA), matéria seca total (MST) e relação da matéria seca da parte aérea/matéria seca da raiz (MSPA/MSR) para o híbrido *E. urophylla E. grandis*, para o fator fixo porcentagem de adição de casca de café em relação ao tempo de carbonização. _____ 21
- Tabela 9 - Médias da altura (H), diâmetro do coleto (D), relação altura/diâmetro do coleto (H/D), matéria seca da parta aérea (MSPA), matéria seca total (MST) e relação da matéria seca da parte aérea/matéria seca da raiz (MSPA/MSR) para o híbrido *E. urophylla E. grandis*, para o fator fixo de carbonização em relação à porcentagem de adição de casca de café. _____ 23
- Tabela 10 - Médias para *Corymbia citriodora*, em razão aos tempos de carbonização e da adição de 20% de casca de café, das seguintes características: altura (H); diâmetro (D); relação H/D; PMSPA; PMSR; PMST; relação PMSPA/PMSR; IQD, aos 120 dias após a semeadura _____ 31
- Tabela 11 - Médias para *Corymbia citriodora*, em razão aos tempos de carbonização e da adição de 30% de casca de café, das seguintes

características: altura (H); diâmetro (D); relação H/D; PMSPA; PMSR; PMST; relação PMSPA/PMSR; IQD, aos 120 dias após a semeadura _____ 32

Tabela 12 - Médias para *Eucalyptus urograndis*, em razão aos tempos de carbonização e da adição de 20% de casca de café, das seguintes características: altura (H); diâmetro (D); relação H/D; PMSPA; PMSR; PMST; relação PMSPA/PMSR; IQD, aos 120 dias após a semeadura . _____ 33

Tabela 13 - Médias para *Eucalyptus urograndis*, em razão aos tempos de carbonização e da adição de 30% de casca de café, das seguintes características: altura (H); diâmetro (D); relação H/D; PMSPA; PMSR; PMST; relação PMSPA/PMSR; IQD, aos 120 dias após a semeadura. _____ 34

1 INTRODUÇÃO

O aumento do consumo de matérias-primas de origem florestal fez com que a demanda por florestas plantadas sofresse um elevado incremento. Para atender a essa demanda, plantios devem ser feitos, dessa forma a qualidade da muda representa um importante papel no estabelecimento de floresta e povoamentos. Dentre os fatores que influenciam essa qualidade, destacam-se a qualidade das sementes, os substratos, os recipientes, as fertilizações e as técnicas de manejo.

O substrato para a produção de mudas tem por finalidade garantir o desenvolvimento da planta com qualidade, em curto período de tempo, e baixo custo. A qualidade do substrato é importante, por ser utilizado num estágio de desenvolvimento em que a planta é muito suscetível ao ataque por microrganismos e pouco tolerante ao déficit hídrico. Assim, ele deve reunir características físicas e químicas que promovam, respectivamente, a retenção de umidade e disponibilidade de nutrientes, de modo que atendam às necessidades da planta (CUNHA et al., 2006).

Vários substratos têm sido utilizados e testados ao longo dos anos em misturas de substratos para a produção de mudas. E dentre eles cita-se a casca de arroz carbonizada, moinha de carvão, serragem, bagaço de cana, entre outros. Segundo Minami (1995), a casca de arroz possui forma floculada, é leve, de fácil manuseio, com grande capacidade de drenagem, pH levemente alcalino, baixa capacidade de retenção de umidade, rica em cálcio e potássio, livre de nematóides e patógenos devido ao processo de carbonização.

Entretanto, o processo de carbonização no viveiro constitui uma operação a mais que o viveirista precisa fazer. Dessa forma, é interessante verificar se há mesmo a necessidade de fazer a carbonização desse material, para sua utilização como constituinte de substratos. Sendo assim, pretende-se nesse trabalho, produzir mudas com a mistura de casca de café, com e sem carbonização, com um substrato comercial orgânico.

No caso da casca de café, muitos trabalhos indicam seu uso como parte da composição de substratos para produção de mudas, ou como cobertura morta nos plantios de café. Contudo, na maioria das vezes, as cascas são utilizadas sem

carbonização. Sendo importante avaliar se há necessidade ou não de se carbonizar, para a produção de mudas em especial. Na região Sul do Espírito Santo esse material é fácil aquisição e tem em grande quantidade. Podendo representar mais uma alternativa de substrato para produção de mudas.

As espécies escolhidas para testar as formulações de substratos, foram a vulgarmente chamada de “urograndis” que é um híbrido das espécies *Eucalyptus urophylla* x *Eucalyptus grandis* e largamente cultivadas no país, tendo sua importância econômica pautada na produção de madeira para celulose e energia. Já a vulgarmente chamada eucalipto citriodora, que na nomenclatura atual é *Corymbia citriodora*, foi escolhida levando-se em consideração a preferências das pequenas famílias agrícolas em cultivar essa espécie, devido ao perfume que suas folhas exalam, daí a denominação eucalipto cheiroso, sendo que a espécie apresenta diversos usos, sendo um dos mais importantes, a produção de óleo essencial.

1.1 Objetivos

1.1.1 Objetivo geral

Em termos gerais, objetiva-se através deste trabalho verificar se a carbonização total ou parcial da casca de café afeta significativamente o crescimento das mudas *Eucalyptus urophylla* x *Eucalyptus grandis* e *Corymbia citriodora*, para que se possa utilizá-los na composição dos substratos.

1.1.2 Objetivos específicos

Verificar a influência dos diferentes intervalos de tempo de carbonização da casca de café no crescimento das mudas que diz respeito às características:

- Altura,
- Diâmetro do coleto;
- Matéria seca da parte aérea;
- Matéria seca da raiz;
- Matéria seca total;
- Relação parte aérea/raiz e melhor índice de qualidade de Dickson.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Importância do *Eucalyptus* sp.

O reflorestamento de grandes áreas torna-se cada dia mais necessário, em consequência da baixa reposição, a crescente demanda por produtos e subprodutos, e da extinção de grandes populações de espécies florestais (PINTO et al., 2004). Em detrimento disso um dos principais fornecedores mundiais de serviços financeiros para a indústria de alimentos e o agronegócio o RABOBANK, em 2008 divulgou que o setor florestal brasileiro, principalmente das espécies de eucalipto, representa 61% da área de floresta plantada no Brasil. Esse crescimento é alavancado principalmente pelos segmentos de siderurgia, papel e celulose, e de painéis reconstituídos.

A Associação Brasileira de Produtores de Florestas Plantadas (ABRAF) no seu anuário estatístico de 2010 divulgou que no Brasil a área total de florestas plantadas de eucalipto e pinus atingiram em 2009 cerca de 6.310.450 ha, tendo um crescimento de 2,5% em relação a 2008, abaixo do crescimento médio anual no período de 2005 a 2008 o qual foi de 5,5%, justificado pela crise financeira mundial. Apesar disso a área de plantio de eucalipto está em franca expansão, tendo aumentado em média no país de 7,1% ao ano entre 2004 -2009.

Segundo o Conselho de Informações sobre Biotecnologia -CIB- (2008) essa expansão ocorre, pela vantagem que o eucalipto tem em obtenção de cruzamento entre diferentes espécies, processo conhecido como hibridação. Um dos processos de hibridação foram entre o *Eucalyptus grandis* e o *Eucalyptus urophylla*, sendo conhecido como *eucalipto 'urograndis'* o mais usado no Brasil por apresentar característica das duas espécies como o crescimento e qualidade da madeira do *E. grandis* e a adaptação e resistência de doenças do *E. urophylla*, atendendo as indústrias de celulose, moveleiras e siderúrgicas. Outra espécie da família Myrtaceae cujo cultivo vem aumentando no Brasil é o *Corymbia citriodora*, por apresentar um rápido crescimento e adaptação edofoclimática. O *C. citriodora* tem diversos usos em pequenas e médias propriedades rurais se destacando na utilização da madeira para cercas, construções rurais, postes, e a folha na extração

de óleos essenciais (MORAES et al., 2009). Segundo Lorenzzi et al.(2003) esta espécie é cultivada para reflorestamento para a produção de madeira e extração de óleos essenciais para indústria de perfumaria e desinfetantes, além de apresentar uma madeira fácil de trabalhar, de cor marrom, utilizada na fabricação de móveis e em construção civil. Entre as espécies de eucalipto é uma das que apresenta madeira de maior densidade (MORAES et al., 1997 ; PEREIRA et al., 2000).

2.2 Substratos versus qualidade de mudas

A produção de mudas florestais de qualidade, é uma das mais importantes atividades da silvicultura, pois representa o início de uma cadeia de operações que visam o estabelecimento de florestas e povoamentos (SCHORN e FORMENTO, 2003).

Para a produção de mudas de qualidade é importante se ter um substrato bem equilibrado tanto na parte química como na física. Sendo correlacionadas entre si: a macroporosidade com aeração e drenagem e a microporosidade com a retenção de água e nutrientes (CALDEIRA et al., 2000).

O substrato, além de prover a sustentação da planta, deve apresentar características como baixa densidade, elevada capacidade de retenção de água, isenção de contaminações, baixo custo, teor de sais solúveis, quantidades adequadas de macro e micronutrientes necessários ao bom desenvolvimento das mudas. Estas características dificilmente encontram-se presentes em um único material sendo, portanto, necessária a mistura de vários ingredientes para se conseguir uma combinação desejável (MINAMI, 1995). Sendo esta composição de substratos responsável por 38 % no custo de produção de mudas segundo (GUIMARÃES et al., 1998).

Entre os materiais utilizados nas diferentes misturas que compõem os substratos para a produção de mudas florestais em recipientes destacam-se: vermiculita, composto orgânico, esterco bovino, lixo urbano, húmus de minhoca, turfas, moinha de carvão, terra de subsolo, serragem, bagaço de cana, acícula de *Pinus*, casca de arroz carbonizada dentre outros (PAIVA e GOMES, 2004; GONÇALVES e POGGIANI, 1996). A mistura a ser realizada para a obtenção de um

substrato adequado para a propagação de mudas, deve conter uma mistura de 70 a 80% de um componente orgânico, esterco bovino, casca de eucalipto ou pinus, bagaço de cana, lixo urbano, húmus de minhoca e outros resíduos de origem orgânica, com 20 a 30 % de um componente usado para elevar a macroporosidade casca de arroz carbonizado, cinza de caldeira de biomassa, bagaço de cana carbonizado (GONÇALVES et al.,2000).

Dentre esses materiais se destaca a casca de arroz carbonizada que apresenta características importantes como baixa densidade, elevado espaço de aeração, pH levemente alcalino e baixa retenção de umidade favorecendo o ambiente às raízes (FERMINO et al., 2000). Além disso, a casca de arroz carbonizada é rica em cálcio e potássio, livre de nematóides e patógenos devido ao processo de carbonização (MINAMI, 1995). Confirmado por Guerreni e Trigueiro (2004) os quais avaliaram os atributos químicos da casca de arroz carbonizada e o principal nutriente encontrado foi o potássio. Na análise das propriedades físico - hídricas de substratos comerciais, foi verificado que ao misturá-la com casca de arroz carbonizado ocorreu uma melhora nessas propriedades e aumentando a porosidade dos mesmos (KLEIN et al., 2002).

Ao avaliar os efeitos da substituição do substrato comercial por casca de arroz carbonizada e da adição de polímero hidrorretentor no desenvolvimento de mudas de cafeeiro Vallone et al., (2004), conclui que os melhores resultados foram quando se substituiu o substrato comercial por casca de arroz carbonizada, entre 60 e 70%, o qual proporcionou um melhor desenvolvimento em um menor tempo, e que a incorporação do hidrorretentor na dose de 10 kg/m³ de substrato prejudica o desenvolvimento das mudas. Outro trabalho que teve como objetivos estudar a influencia da casca de arroz carbonizada como substrato na produção de mudas de *Enterolobium contortisiliquum* e *Apuleia leiocarpa*, verificou que de modo geral a adição de casca de arroz carbonizado ao solo teve efeito no desenvolvimento das mudas. Nas mudas de Garapeira a alta proporção de casca de arroz carbonizada teve efeito negativo no desenvolvimento. No entanto, para as mudas de Tambo rilda-mata recomenda-se para o seu maior desenvolvimento utilizar uma proporção de 1:1 de casca de arroz carbonizado com solo (SAIDELLES et al., 2009).

A fim de se avaliar o desenvolvimento e a qualidade de mudas florestais em diferentes substratos em nível de viveiro, Gomes et al. (2002) indicam os parâmetros

morfológicos e fisiológicos, os quais se baseiam em aspectos fenotípicos e internos às plantas, respectivamente. As qualidades morfológicas e fisiológicas das mudas dependem da carga genética e da procedência das sementes, das condições ambientais e do manejo no viveiro, dos procedimentos das técnicas de produção, das estruturas e dos equipamentos utilizados e, por fim, do tipo de transporte desses para o campo (PARVIAINEM, 1981).

Os parâmetros morfológicos são os mais utilizados, pois apresentam uma determinação do padrão de qualidade de mudas, tendo uma compreensão mais intuitiva por parte do viveirista, além de ser mais prático e fácil de medir que os fisiológicos. Porém ainda carente de uma definição mais aceita para responder às exigências quanto à sobrevivência e ao crescimento, determinadas pelas adversidades encontradas no campo após o plantio (GOMES, et al., 2002). Ainda nessa mesma linha Fonseca (2000) considera que os parâmetros morfológicos são atributos determinados física ou visualmente, levando em conta que algumas pesquisas devem ser feitas para mostrar que os critérios, adotando essas características são importantes para o sucesso do desempenho das mudas após o plantio no campo.

Um desses parâmetros utilizado é a altura, que segundo Carneiro (1995) com sua experiência profissional e revisando a literatura, conclui que o mesmo exerce importante papel no desenvolvimento e crescimento das mudas nos primeiros anos de plantio. Também evidenciou que existe limites de crescimento em altura das mudas no viveiro, os quais irão influenciar no desempenho das mesmas depois do plantio. O mesmo autor deixou clara a importância das mudas apresentarem um diâmetro mínimo do coleto, sendo compatível com a altura, para que tenha um desempenho melhor no campo.

Em viveiros comerciais a altura é utilizada para selecionar em diferentes classes de tamanho, para facilitar o manejo da adubação e irrigação, com o intuito de acelerar o crescimento das mudas menores até atingirem a altura desejada (WENDLING et al., 2005).

A relação altura/diâmetro é um dos parâmetros para avaliar a qualidade de mudas florestais, o qual indica o acúmulo de reservas, assegura maior resistência e melhor fixação no solo. Se as mudas tiverem um baixo diâmetro do coleto apresentam uma dificuldade em se manterem eretas no campo. Contudo esse

tombamento pode resultar em morte ou deformação que comprometem significativamente o plantio. Mudanças que apresentam diâmetro do coleto pequeno e alturas elevadas são consideradas de qualidade inferior às menores de altura e com maior diâmetro do coleto (STURION, GRAÇA e ANTUNES 2000).

O índice de qualidade de Dickson (IQD) é outro parâmetro que relaciona a altura da parte aérea (H) o diâmetro do coleto (D), peso da matéria seca total (PMAT) que é dada pela soma do peso da matéria seca da parte aérea (PMSPA) e o peso da matéria seca da raiz (PMSR), por meio da fórmula (DICKSON et al., 1960):

$$IQD = \frac{PMST}{\frac{H}{D} + \frac{PMSPA}{PMSR}}$$

A equação de Dickson é apontada com um bom indicador da qualidade de mudas, por levar em conta em seu cálculo a robustez e o equilíbrio da distribuição da fitomassa, sendo ponderados vários fatores importantes (FONSECA, 2000).

3 MATERIAL E MÉTODOS

A carbonização da casca de café foi realizada no pátio do viveiro do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Espírito Santo em Alegre (ES), utilizando-se o dispositivo e os mesmos procedimentos empregados para a carbonização da casca de arroz descritos por Maluf (1998). Dessa forma foi utilizado um dispositivo em formato de t invertido (figura1), com altura de 1,50m e com uma base de 0,50m, tendo três orifícios laterais para a passagem de oxigênio. O procedimento consiste na adição da casca de café no entorno do tubo, nas aberturas das bases é colocado fogo e logo após o mesmo é abafado pela casca, que começa a ser carbonizada das camadas inferiores para as exteriores.



Figura 1: Tubo de carbonização em formato de T invertido.

Realizou-se quatro carbonizações completas as quais tiveram cronometrados os tempos, logo após, calculou-se a média dos tempos, tendo um valor de 32 minutos nas condições locais. Esse tempo foi utilizado para fazer as carbonizações parciais proporcionais ao tempo de 75%, 50% e 25%. Após o período de carbonização parcial ou total, retiraram-se amostras do material, que foram enviadas para laboratórios, para análise das propriedades químicas e físicas.

As mudas foram produzidas a partir de sementes adquiridas do laboratório de sementes florestais da Universidade Federal de Viçosa. O experimento foi disposto no delineamento inteiramente casualizado com cinco repetições por tratamento, analisados estatisticamente em um arranjo fatorial, considerando como fatores os

diferentes tempos de carbonização (100%; 75%; 50%; 25; 0%) e a porcentagem da adição da casca de café ao substrato (20%; 30%), totalizando 10 tratamentos.

Foram utilizados tubetes de polipropileno com capacidade de 55 cm³, que ficaram acondicionados em bandejas plásticas suspensas a 80 cm do solo. Para o preenchimento dos tubetes foi aferido um recipiente de 100 em 100 ml até completar 1L e logo após fez-se a mistura do substrato comercial com os diferentes níveis de carbonização da casca de café. Sendo:

- T1 – Substrato comercial (Mecplant) adicionado de 20 % de casca de café carbonizada a 100 % do tempo;
- T2 - Substrato comercial (Mecplant) adicionado de 20 % de casca de café carbonizada a 75 % do tempo;
- T3 – Substrato comercial (Mecplant) adicionado de 20 % de casca de café carbonizada a 50 % do tempo;
- T4 – Substrato comercial (Mecplant) adicionado de 20 % de casca de café carbonizada a 25 % do tempo;
- T5 – Substrato comercial (Mecplant) adicionado de 20 % de casca de café sem carbonização
- T6 – Substrato comercial (Mecplant) adicionado de 30 % de casca de café carbonizada a 100 % do tempo;
- T7 - Substrato comercial (Mecplant) adicionado de 30 % de casca de café carbonizada a 75 % do tempo;
- T8 – Substrato comercial (Mecplant) adicionado de 30 % de casca de café carbonizada a 50 % do tempo;
- T9 – Substrato comercial (Mecplant) adicionado de 30 % de casca de café carbonizada a 25 % do tempo;
- T10 – Substrato comercial (Mecplant) adicionado de 30 % de casca de café sem carbonização.

A semeadura foi efetuada diretamente nos tubetes. Aos 15 dias após a semeadura, efetuou-se um raleio, com o objetivo de eliminar as mudas excedentes em cada recipiente, deixando-se apenas duas, decorridos 15 dias desse raleio foi realizado outro, deixando-se apenas uma muda, sendo esta a melhor e a mais central.

Após os 30 dias as mudas foram transportadas para a área de rustificação a pleno sol até completar os 120 dias restantes até a coleta dos dados.

Adicionalmente, fez-se fertilizações parceladas em duas vezes, sendo metade da formulação de 60 g de sulfato de amônia; 20g de cloreto de potássio; 322g de super simples, diluídos em 32 L e colocando-se cerca de 5 ml em cada recipiente aplicada no segundo mês após sementeira a mesma quantidade 15 dias após a primeira, com a formulação consultada no Valeri e Corradini (2000).

Medições de altura e diâmetro do coleto das mudas foram realizadas, utilizando-se de régua graduada em centímetros para a altura e um paquímetro digital com precisão de 1 mm para o diâmetro do coleto aos 120 dias, após a sementeira, quando encerrou-se o experimento.

As variáveis analisadas estatisticamente foram: altura(H); diâmetro do coleto(D); relação H/D, peso da matéria seca da parte aérea (MSPA); peso da matéria seca da raiz (MSR); peso da matéria seca total (MST); relação MSPA/ MSR; índice de qualidade de Dickson (IQD). Senda essas análises realizadas tanto para o *Corymbia citriodora* quanto para o *E. urophylla x grandis*.

Ao término do período experimental, as plantas foram colhidas e subdivididas em raízes, caule e folhas, e postas para secar em estufa a 70 °C com circulação forçada de ar até peso constante, a massa das raízes, caules e folhas foram pesadas, em balança analítica com precisão de 0,01 g para determinação da matéria seca e suas relações. Os dados foram interpretados e analisados estatisticamente em arranjo fatorial segundo delineamento inteiramente casualizado ao nível de 5% de significância, sendo realizado o teste de Tukey quando o resultado da análise de variância foi significativo para o fator ou interação estudado, sendo este também ao nível de 5% de probabilidade. Todas as análises foram realizadas no programa estatístico SAEG - Sistema para Análises Estatísticas (EUCLYDES, 1997).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante o período do experimento observou-se que as mudas produzidas em substrato contendo carbonizações parciais, estavam se desenvolvendo melhor, como pode ser observada pelas médias no apêndice A para o *Corymbia citriodora* e no apêndice B para a *E. urophylla* x *E. grandis*. As médias dos tratamentos foram analisadas estatisticamente, percebendo-se interações para a variável adição de casca de café e tempo de carbonização em estudo que serão analisados de acordo com cada espécie, sendo os resultados do arranjo fatorial e do teste de Tukey demonstrados e discutidos a seguir para cada espécie.

4.1 *Corymbia citriodora*

De acordo com análise da variância os resultados da interação do tempo de carbonização com adição de casca de café no substrato do arranjo fatorial foram significativos ao nível de 5% de probabilidade pelo teste F (Tabela 1) para as variáveis H, D, H/D, MSPA, MST, MSPA/MSR, IQD, sendo estudada então a relação existente entre os dois fatores (Tabela 2). Para a variável MSR o resultado da interação foi não significativo (Tabela 1), não ocorrendo relação entre as variáveis. Para este caso os fatores foram analisados individualmente.

Tabela 1 - Resumo da análise de variância para altura (H), diâmetro do coleto (D), relação altura/diâmetro do coleto (H/D), matéria seca da parta aérea (MSPA), matéria seca total (MST) e relação da matéria seca da parte aérea/matéria seca da raiz (MSPA/MSR) e índice de qualidade de Dickinson, IQD, na produção de mudas de *C. citriodora* avaliados aos 120 dias após a semeadura.

FV	Quadrado Médio								
	GL	H	D	H/D	MSPA	MSR	MST	MSPA/MSR	IQD
T. de redução	9	29,38*	0,14*	2,078*	14,921*	1,478*	23,032*	1,507*	0,804*
Carb	4	55,334*	0,178*	1,959*	26,884*	2,480*	42,565*	1,412*	0,136*
Porc.	1	8,250*	0,535*	0,145*	2,150*	1,245*	6,668*	0,593*	0,364*
Carb.*Porc.	4	8,708*	0,125*	2,717*	6,151*	2,137 ^{ns}	7,593*	1,976*	0,352*
Resíduo	40	1,414	0,850	0,600	0,658	9,491	1,515	0,905	0,862
CV (%)		5,655	5,364	6,3295	12,582	18,425	13,536	12,178	15,086

*Significativo a 5% de probabilidade pelo teste F. ^{ns} não significativo a 5% de probabilidade pelo teste F.

Tabela 2 – Médias da altura (H), diâmetro do coleto (D), relação altura/diâmetro do coleto (H/D), matéria seca da parta aérea (MSPA), matéria seca total (MST) e relação da matéria seca da parte aérea/matéria seca da raiz (MSPA/MSR) para a espécie *C. citriodora*, fixando a porcentagem de adição de casca de café em relação ao tempo de carbonização.

Carb.(%)	Altura (H)(cm)		Diâmetro (D) (mm)		H/D (cm/mm)							
	Porcentagem de adição de casca de café											
	20	30	20	30	20	30						
100	18,86	d	15,87	c	1,74	a b	1,31	c	10,85	b	12,18	a
75	22,35	a b	21,76	a b	1,85	a	1,76	a b	12,12	a b	12,37	a
50	24,42	a	21,99	a b	1,82	a b	1,85	a b	13,42	a	11,94	a
25	21,8	b c	23,09	a	1,72	a b	1,88	a	12,73	a b	12,27	a
0	19,75	c d	20,41	b	1,63	b	1,64	b	12,1	a b	12,47	a

Carb.(%)	PMSPA (g)		PMST (g)		PMSPA/PMST							
	Porcentagem de adição de casca de café											
	20	30	20	30	20	30						
100	5,53	b c	2,53	c	7,4	c	4,17	c	3,04	a	1,56	c
75	6,97	a b c	7,41	a	9,97	a b	10,2	a b	2,35	b	2,65	b
50	8,38	a	7,56	a	11,69	a	9,85	a b	2,58	a b	3,38	a
25	7,21	a b	7,87	a	9,98	a b c	10,9	a	2,61	a b	2,62	b
0	5,2	c	5,85	b	8,26	b c	8,53	b	1,72	c	2,21	b

Médias seguidas de mesma letra não diferem significativamente entre si.

De acordo com Tabela 2 para a variável altura (H) fixando o fator porcentagem de adição de casca de 20%, as alturas dos tratamentos em 50 e 75% tiveram média superior às carbonizações de 0 e 100%, sendo observado que para esse parâmetro a carbonização parcial foi mais eficiente. Para o fator porcentagem de adição de casca de 30%, a altura em 25% teve média superior em relação a 100%, mas não ocorreu diferença estatística em relação aos outros níveis de carbonização, sendo considerada a altura das mudas cultivadas em substrato com carbonização a 100% teve o desenvolvimento em altura menos satisfatório.

Para a produção de várias espécies florestais é recomendado uma altura entre 15 a 30 cm para o plantio em campo (PAIVA; GOMES, 2004). Segundo Reis (2006) estudando a variação temporal e morfológica em mudas de *Eucalyptus grandis* concluiu que a altura mínima entre 15 e 30 cm do eucalipto foi atingida aos 100 dias. Dessa forma as alturas médias na porcentagem de adição de casca de café de 20 e 30% ao substrato estão dentro das médias estipulados para ir ao campo, apesar da diferenças existentes no tempo de carbonização da casca de café.

Analisando a variável diâmetro (D) (Tabela 2), na porcentagem de adição de casca a 20%, os diâmetros do coleto das mudas que desenvolveram no substrato contendo casca carbonizada a 75% apresentaram média superior somente em relação ao material não carbonizando, sendo observado que a carbonização parcial e a total teve efeito positivo sobre o crescimento desta variável. Para o fator porcentagem de adição de casca a 30%, o diâmetro do coleto das mudas contendo casca de café carbonizada a 25% apresentou média superior em relação carbonização a 100%, porém não diferiu estatisticamente em relação às medias de 75 e 50% e superior a media de 0%. Sendo demonstrado que as carbonizações em tempos parciais foram mais eficientes para o crescimento e m diâmetro.

Dessa forma as mudas dos tratamentos com maiores diâmetros do coleto apresentaram melhor equilíbrio do crescimento da parte aérea (CARNEIRO, 1995). Esse parâmetro também pode ser utilizado para indicar a capacidade de sobrevivência da muda no campo (DANIEL et al., 1997). Contudo a carbonização parcial influenciaram positivamente no crescimento em diâmetro seja na adição de 20% de casca de café ou de 30%.

A relação altura/diâmetro (H/D) apresentou maiores médias quando as mudas cultivadas em substrato contendo 20% de casca carbonizada a 50% do tempo, diferindo estatisticamente às cultivadas em substrato com casca carbonizada em 100% do tempo, porém as outras médias não diferiram estatisticamente entre si. Quando analisou os dados estatísticos com utilizando 30% de casca, verificou-se que as médias foram iguais estatisticamente, não tendo diferença significativa. Dessa forma, não há influência em carbonizar ou não a casca de café para a variável em estudo utilizando 30% de casca de café.

Ao analisar a Tabela 2 em relação à variável MSPA, na adição de 20% de casca, verificou-se que a carbonização a 50% do tempo total apresentou média superior a de 0% e 100%, os tempos de carbonização de 75,50 e 25 % em média tiveram valores que não se diferenciaram estatisticamente. Porém a carbonização de 50% e 25% apresentaram médias superiores à carbonização a 100%, indicando que para esse parâmetro a carbonização parcial teve a maior influência em relação ao PMSPA. Quando analisou-se a adição de 30% de casca, verificou que as carbonizações de 50, 75 e 25% apresentaram médias superiores estatisticamente diferentes em relação às carbonizações de 0 e 100% e não diferenciaram estatisticamente uma das outras, sendo a de 100% que apresentou o menor peso, conseqüentemente a menor capacidade fotossintética. Dessa forma o peso da matéria seca da parte aérea é um importante parâmetro para indicar a rusticidade, e correlaciona-se diretamente com a sobrevivência e desempenho inicial das mudas após o plantio (GOMES; PAIVA 2004). A produção de matéria seca das plantas se torna interessante de avaliar, pois esta relacionado com um melhor vigor e capacidade fotossintética, sendo o desejável para essas variáveis se encontrarem no seu máximo (CRUZ et al., 2010).

Para a variável MST fixando com a porcentagem de adição de 20%, a carbonização de 50% teve média superior às carbonizações de 0% e 100%, mais não diferiram estatisticamente em relação às outras carbonizações, tendo os melhores valores relacionados à carbonização parcial. Para a porcentagem em adição de 30%, a carbonização de 25% teve a maior média em relação à carbonização de 0 e 100%, e não houve diferença estatística significativa em relação as carbonizações de 50 e 75%, que se comparadas com a de 0 % também não ocorreu diferença expressiva. Dessa maneira, verifica-se que as carbonizações

parciais foram mais eficientes para a variável em questão que a carbonização a 0 e 100%.

Na relação MSPA/MSR com adição 20% de casca, os resultados foram valores superiores com cascas carbonizada a 100 % de tempo em comparação com as carbonizações de 0 e 75%, mas não diferiu estatisticamente com as de 50 e 25%. Porém BRISSETTE, 1984, citado por CRUZ, (2010) mencionou que, num encontro de pesquisadores, ficou estabelecido como 2,0 a melhor relação entre o MSPA/MSR de uma mesma planta, pois esse valor representa um maior equilíbrio entre a parte aérea e raiz da muda. Dessa maneira, os o valores das médias que mais se aproximam foi observado à carbonização de 75% e a de 0%. Para o fator fixado de adição de casca de 30%, foi observado que a carbonização de 50% teve média superior estatisticamente comparada a todas as outras médias, sendo que as médias de 75, 25 e 0% foram estatisticamente iguais, sendo superior em relação a carbonização de 100%. Utilizando como base o valor mencionado pelo autor anteriormente, obervou-se de forma geral que as médias as quais mais se aproximam de dois são as de 75, 25 e 0% de carbonização.

O índice de qualidade de Dickson é uma formula balanceada que inclui as relações entre os parâmetros morfológicos, sendo ressaltada que quando maior o valor encontrado, melhor será o padrão de qualidade da muda. Tomando como base essa afirmativa tem na Tabela 4 a variável IQD para o fator fixado em porcentagem de casca de café em relação à carbonização.

Quando foram fixado a porcentagem de adição de casca a 20% verificou -se que a carbonização a 50% teve média superior a carbonização a 100%, e todas as outras médias não se diferem significativamente uma das outras. O maior valor de IQD se encontra na carbonização a 50%, indicando dessa forma um melhor padrão de qualidade, sendo por tanto a carbonização parcial que teve um maior influencia. Para o fator fixado de adição de 30% da casca, tem -se que a carbonização a 50, 75, 25 e 0% apresentou médias superiores a 100%, no entanto as mesmas não diferiram estatisticamente entre si. Sendo que se fazer ou não a carbonização não tem influencia expressiva sobre os valores de IQD.

Tabela 3 - Médias do índice de qualidade de Dickson (IQD) para a espécie *C. citriodora*, fixando a porcentagem de adição de casca de café em relação ao tempo de carbonização.

Carb.(%)	20	30
100	0,54 b	0,3 b
75	0,69 a b	0,68 a
50	0,74 a	0,64 a
25	0,65 a b	0,73 a
0	0,6 a b	0,58 a

Médias seguidas de mesma letra não diferem significativamente entre si.

Para a variável MSR, o resultado da interação entre os fatores estudados foi não significativo a 5% de probabilidade. Este resultado indica que não há relação entre os fatores para a característica estudada e que estes devem ser estudados isoladamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Como o fator porcentagem de casca de café adicionado ao substrato para matéria seca da raiz (MSR) tem apenas duas variáveis (adição de 20% e 30%), não foi aplicado o teste de Tukey, para este caso, pois teste F (Tabela1) já é conclusivo, e por seu resultado ter dado significativo há diferença no peso seco da raiz entre os dois níveis, possuindo um valor médio de maior para o nível de 20% em relação ao de 30%, sendo esses valores respectivamente de 7,004 e 6,215.

De acordo com Tabela 4, o fator carbonização no teste de Tukey não houve diferença significativa entre os tratamentos 25, 50 e 75 e 100% que diferiram significativamente dos demais.

Tabela 4 - Média da matéria seca da raiz (MSR) de carbonização em diferentes intervalos de tempo no teste de Tukey.

carb. (%)	médias
100	2,900 a
75	2,899 a
50	2,868 a
25	2,796 a
0	1,756 b

Médias seguidas de mesma letra não diferem significativamente entre si.

Como pode ser observado na Tabela 5, tem-se o fator fixo de carbonização em relação à porcentagem de adição de casca de café, para as variáveis H, D e H/D.

Tabela 5 - Médias da altura (H), diâmetro do coleto (D), relação altura/diâmetro do coleto (H/D), matéria seca da parta aérea (MSPA), matéria seca total (MST) e relação da matéria seca da parte aérea/matéria seca da raiz (MSPA/MSR) para a espécie *C. citriodora*, fixando o fator tempo de carbonização em relação a porcentagem de adição de casca de café .

carb. (%)	H (cm)		D (mm)		H/D (cm/mm)	
	Porcentagem em adição de casca de café					
	20	30	20	30	20	30
100	18,86 a	15,87 b	1,74 a	1,31 b	10,85 a	10,18 a
75	22,35 a	21,76 a	1,85 a	1,76 a	12,12 a	12,37 a
50	24,42 a	21,99 b	1,82 a	1,85 a	13,42 a	11,94 b
25	21,80 a	23,09 a	1,72 b	1,88 a	12,73 a	12,27 a
0	21,44 a	20,63 b	1,75 a	1,69 b	12,24 a	12,25 a

carb. (%)	MSPA (g)		MST (g)		MSPA/MSR	
	Porcentagem em adição de casca de café					
	20	30	20	30	20	30
100	5,53 a	2,53 b	7,40 a	4,17 b	3,04 a	1,56 b
75	6,97 a	7,41 a	9,97 a	10,2 a	3,35 a	2,65 a
50	8,38 a	7,56 a	11,69 a	9,85 b	2,58 b	3,38 a
25	7,21 a	7,87 a	9,98 a	10,9 a	2,61 a	2,62 a
0	6,66 a	6,24 a	9,46 a	8,73 b	2,46 a	2,48 a

Médias seguidas de mesma letra não diferem significativamente ente si.

Para a variável altura (H), quando fixa o fator carbonização dos tratamentos a 100, 50 e 0%, a porcentagem de adição de casa de café a 20% apresenta medias superiores comparados com a adição de casca a 30%, para as outras não ocorreu diferença estatisticamente pelo teste apresentado.

Na variável diâmetro (D), quando fixa a porcentagem de 100 e 0% de carbonização, a porcentagem de casca de adição de café a 20% teve médias superiores em relação à adição de 30%, para a carbonização de 75 e 50% não ocorreu diferença significativa na adição da casca de café ao substrato, porém quando fixa o fator de carbonização a 25%, a média de adição de 30% é superior a de 20%. Sendo a adição de 20% de casca de café ao substrato mais eficiente em relação aos outros tempos de carbonização.

Na análise estatística da variável da relação altura/diâmetro H/D, fixando a porcentagem de 50% de carbonização, a porcentagem de casca de adição de café a 20% teve média superior a de 30%, as outras porcentagem de adição de casca de café ao substrato não apresentaram diferença significativa ente si. Contudo para essa variável em questão não teve influência expressiva da adição de casca e relação às porcentagens de carbonização estudada.

Para a variável MSPA fixando o fator carbonização do tratamento de 100%, a porcentagem de adição de casca de café a 20% teve médias superiores a de 30%, porém para os outros tratamentos não houve diferença estatística significativa nas médias analisadas. Na variável MST quando fixa o fator carbonização no tratamento 100, 50 e 0%, a porcentagem de adição de casca de café a 20% teve medias superiores em relação à de 30%, nos outros tratamentos as médias não tiveram diferença significativa entre as adições de casca de café. Tendo a adição de café a 20% desenvolvimento melhor nesse parâmetro que a de 30%.

Para a relação MSPA/MSR fixando o fator carbonização do tratamento de 100% a porcentagem de adição de casca de café a 20% teve médias superiores a de 30%, porem no tratamento de 50% a porcentagem de adição de casca de café a 30% teve média superior a 20%. Para os demais tratamentos não ocorreu diferença significativa das médias de adição de casca de café.

Na Tabela 6 tem-se a variável IQD quando fixamos fator carbonização para o tratamentos de 100 e 0%, a porcentagem de casca de café de 20% tiveram médias maiores que as de 30%, sendo que para os outros tratamentos as porcentagem de adição de casca de café não diferiram estatisticamente uma da outra. Dessa forma podemos concluir que se optarmos por uma carbonização de 100 ou 0 % a melhor mistura será a adição de 20% de casca de café carbonizado.

Tabela 6 - Médias do índice de qualidade de Dickson (IQD) para a espécie *C. citriodora*, fixando ao fator tempo de carbonização em relação a porcentagem de adição de casca de café.

carb.(%)	Porcentagem em adição de casca de café	
	20	30
100	0,54 a	0,30 b
75	0,69 a	0,68 a
50	0,74 a	0,64 a
25	0,65 a	0,73 a
0	0,64 a	0,59 b

Médias seguidas de mesma letra não diferem significativamente entre si.

4.2 *E. urophilla* x *E. grandis*

De acordo com análise de variância os resultados da interação da porcentagem de carbonização com adição de casca de café no substrato do arranjo fatorial 2x5 foram significativos ao nível de 5% de probabilidade para as variáveis H, D, H/D, MSPA, MST, MSPA/MSR, sendo estudada então a relação existente entre os dois fatores.

Para a variável PMSR e IQD o resultado da interação foi não significativo, não ocorrendo relação entre as variáveis (Tabela 7). Para este caso os fatores foram analisados individualmente, não tendo relação entre as médias de cada parâmetro, concluindo que para todos os tratamentos foram iguais estatisticamente. Todos os resultados foram comparados pelo teste de Tukey.

Tabela 7 - Resumo da análise de variância para H, D, H/D, MSPA, MSR, MST, MSPA/MSR, IQD, na produção de mudas de *E. urograndis* avaliados aos 120 dias após a semeadura.

FV	Quadrado Médio								
	GL	H	D	H/D	PMSPA	PMSR	PMST	PMSPA/PMSR	IQD
T. de redução	9	34,273*	0,101*	0,977*	11,111*	1,478 ^{ns}	23,032*	1,507*	0,804 ^{ns}
Carb	4	54,280*	0,809*	1,227*	16,228*	2,480 ^{ns}	42,565*	1,412*	0,136 ^{ns}
Porc.	1	16,903*	0,332*	1,668*	3,468*	1,245 ^{ns}	6,668*	0,593*	0,364 ^{ns}
Carb.*Porc.	4	18,609*	0,633*	0,503*	7,904*	2,137 ^{ns}	7,593*	1,976*	0,352 ^{ns}
Resíduo	40	1,4710	0,519	0,185	0,519	9,491	1,515	0,905	0,862
CV (%)		5,655	5,364	6,3295	12,582	18,425	13,536	12,178	15,086

*Significativo a 5% de probabilidade pelo teste F ^{ns} não significativo a 5% de probabilidade pelo teste F.

Na Tabela 8 temos os parâmetros estudados H, D e a relação da H/D MSPA, MST, relação MSPA/MSR.

Analisando o parâmetro altura (H) (Tabela 8), adicionando 20% de casca, as alturas dos tratamentos de 50 e 25% apresentaram médias iguais estatisticamente e superiores às carbonizações de 0, 75 e 100%. Contudo Dessa forma as alturas médias na porcentagem de adição de casca de café de 20% estão dentro das médias estipulados entre 15 e 30 cm para ir ao campo de acordo com (PAIVA e GOMES, 2000). Para adição de 30% casca, as alturas dos tratamentos de 25, 50 e 0% demonstraram médias iguais estatisticamente e superiores a carbonização de 75 e 100%, sendo a ultima a que apresentou a menor média entre os tratamentos. As médias dos tratamentos 75 e 100% tiverem valores inferiores aos estipulados para ir ao campo, contudo o parâmetro altura é o mais utilizado em viveiros por ser um método não destrutivo e fácil de medir. Dessa forma os valores parciais de carbonização do crescimento das mudas no substrato apresentaram uma maior influência na altura das mudas nas adições de casca de café de 20 e 30%.

Tabelas 8 - Médias da altura (H), diâmetro do coleto (D), relação altura/diâmetro do coleto (H/D), matéria seca da parta aérea (MSPA), matéria seca total (MST) e relação da matéria seca da parte aérea/matéria seca da raiz (MSPA/MSR) para o híbrido *E. urophylla* *E. grandis*, para o fator fixo porcentagem de adição de casca de café em relação ao tempo de carbonização.

		H(cm)		D(mm)		H/D(cm/mm)	
		Porcentagem de adição de casca de café					
carb.(%)		20	30	20	30	20	30
100		15,91	b c	1,6	b c	2,88	a b
75		17,11	b b	1,67	a b	2,22	b
50		19,43	a a	1,77	a	2,75	a b
25		20,06	a a	1,73	a b	3,16	a
0		15,19	b a	1,47	c	2,35	b
		MSPA(g)		MST(g)		MSPA/MSR	
		Porcentagem de adição de casca de café					
Carb.(%)		20	30	20	30	20	30
100		7,02	c 5	9,53	b	2,88	a b
75		7,58	b c 6	11,1	a b	2,22	b
50		8,82	a b 8	12,2	a	2,75	a b
25		9,42	a 9	12,4	a	3,16	a
0		6,55	c 9	9,41	b	2,35	b

Médias seguidas de mesma letra não diferem significativamente ente si.

Analisando o parâmetro altura (H) (Tabela 8), adicionando 20% de casca, as alturas dos tratamentos de 50 e 25% apresentaram médias iguais estatisticamente e superiores às carbonizações de 0, 75 e 100%. Contudo Dessa forma as alturas médias na porcentagem de adição de casca de café de 20% estão dentro das médias estipulados entre 15 e 30 cm para ir ao campo de acordo com (PAIVA e GOMES, 2000). Para adição de 30% casca, as alturas dos tratamentos de 25, 50 e 0% demonstraram médias iguais estatisticamente e superiores a carbonização de 75 e 100%, sendo a ultima a que apresentou a menor média entre os tratamentos. As médias dos tratamentos 75 e 100% tiverem valores inferiores aos estipulados para ir ao campo, contudo o parâmetro altura é o mais utilizado em viveiros por ser um método não destrutivo e fácil de medir. Dessa forma os valores parciais de carbonização do crescimento das mudas no substrato apresentaram uma maior influência na altura das mudas nas adições de casca de café de 20 e 30%.

Para o parâmetro diâmetro (D) (Tabela 8), fixando a porcentagem de adição de 20% de casca, o diâmetro dos tratamentos de 25, 50 e 75% teve médias iguais estatisticamente e superiores em relação ao tratamento de 0% de carbonização. O tratamento de 100% apresentou médias iguais aos tratamentos de 75 e 25%. Quando fixou-se o fator adição de 30% de casca, foi verificado que os tratamentos de 0, 25 e 50% tiveram médias iguais estatisticamente e superiores em relação ao tratamento de 100% de carbonização. O tratamento de 75% apresentou média igual ao tratamento de 25 e 0%. Para a adição de 20% de casca de café a carbonização parcial foi mais eficiente no desenvolvimento em diâmetro das mudas, já na de 30% de adição a carbonização parcial ou a não carbonização das cascas mostrou ter a mesma eficiência estatisticamente no desenvolvimento do diâmetro.

A variável de relação entre o H/D (Tabela 8) indicou que na adição de casca de 20%, carbonizadas a 25% de tempo total, apresentou médias iguais os tratamentos 50 e 100% e superiores as médias de 75 e 0%. Já para a adição de 30% de casca, o tratamento de porcentagem de carbonização de 25% teve médias iguais estatisticamente aos tratamentos de 50 e 0% e superior as médias de 75 e 50%. A carbonização parcial tanto na adição de 20 e 30% de casca influenciaram positivamente a relação H/D, sendo que para a adição de 30% não há necessidade de se carbonizar a casca, pois estatisticamente as mudas apresentaram o mesmo desenvolvimento que as cultivadas em substrato contendo casca carbonizadas parcialmente.

Na análise da variável MSPA, fixando o fator adição de 20% de casca, os tratamentos de porcentagem de 25 e 50% tiveram médias iguais estatisticamente e superiores às demais, sendo que 100 e 0% apresentaram as menores médias. Quando toma-se por base a aplicação de 30% de casca, os tratamentos em que as cascas foram carbonizadas a 25, 50 e 0% de tempo total, apresentaram médias iguais estatisticamente e superiores em relação aos tratamentos de 75 e 100%. Para a porcentagem de adição de 20% os tratamentos parciais de carbonização apresentaram uma maior produção de matéria seca da parte aérea, para adição de 30% os tratamentos de carbonização parcial e o sem carbonizar tiveram a mesma influencia sobre a produção de matéria seca da parte aérea.

Para a variável MST, ao fixar a adição de 20% de casca, os tratamentos de porcentagem 25, 50 e 75% apresentaram médias iguais estatisticamente, contudo

apenas as carbonizações de 25 e 50% do tempo total foram superiores em relação à de 0 e 100%. Para adição de 30% os tratamentos de porcentagem 0, 25 e 50% apresentaram médias iguais estatisticamente e superiores em relação de 100%. Na adição de 20% a carbonizações parciais influenciaram a produção do MST, para adição de 30% de casca os tratamentos de carbonização parcial de 25 e 50% e o sem carbonizar tiveram a mesma influencia estatisticamente sobre a produção de matéria seca total.

Na relação da variável MSPA/MSR, quando fixou-se o fator adição de casca de 20%, os tratamentos de 25, 50 e 100% apresentaram médias iguais, sendo que a média de 25% foi superior a média de 75 e 0% de carbonização. O fator porcentagem de adição de casca foi igual a 30%, tem-se que o tratamento de 25% teve média superior aos tratamentos de 75 e 100%, e apresentaram médias estatisticamente iguais as carbonizações de 50 e 0%. Dessa forma foi observado que na adição de 20% de casca, o tratamento de carbonização parcial de 25 % tendo o melhor efeito estatisticamente sobre a variável. Na adição de 30% de casca os tratamentos de carbonização parcial e o sem carbonizar tiveram valores médios mais eficientes na relação em estudo, que a carbonização total.

De acordo com a Tabela 9, tem-se o efeito tempo da carbonização em relação à porcentagem de adição de casca de café, para as variáveis H, D, H/D, MSPA, MST e MSPA/MSR.

Para a variável altura (H) os tempos de carbonização de 100, 75 e 0% proporcionaram médias superiores com 20% de casca em relação à adição de 30%, para as outras carbonizações as médias não diferenciaram entre si estatisticamente. Ao analisar-se o D e fixar o fator de carbonização de todos os tratamentos de 0 a 100%, as médias de adição de 20% de carbonização tiveram valores superiores às médias de 30%. Quando analisarmos a relação H/D, fixando o fator carbonização 100 e 0%, a adição de casca de 20% teve médias superiores a de 30%. Nos outros níveis de carbonização não teve diferença estatística entre as adições de casca de 20 e 30%.

Tabela 9 - Médias da altura (H), diâmetro do coleto (D), relação altura/diâmetro do coleto (H/D), matéria seca da parta aérea (MSPA), matéria seca total (MST) e relação da matéria seca da parte aérea/matéria seca da raiz (MSPA/MSR) para o híbrido *E. urophylla* *E. grandis*, para o fator fixo de carbonização em relação à porcentagem de adição de casca de café.

	H (cm)		D (mm)		H/D (cm/mm)	
	Porcentagem em adição de casca de café					
Carb.(%)	20	30	20	30	20	30
100	17,11 a	14,21 b	1,60 a	1,29 b	2,88 a	1,73 b
75	17,11 a	14,21 b	1,67 a	1,44 b	2,22 a	2,03 a
50	19,43 a	18,36 a	1,77 a	1,57 b	2,75 a	2,63 a
25	20,06 a	19,09 a	1,73 a	1,55 b	3,16 a	2,87 a
0	17,54 a	16,38 b	1,65 a	1,48 b	2,68 a	2,31 b

	PMSPA (g)		PMST (g)		PMSPA/PMSR	
	Porcentagem em adição de casca de café					
Carb.(%)	20	30	20	30	20	30
100	7,02 a	4,89 b	9,53 a	7,82 b	2,88 a	1,73 b
75	7,58 a	5,98 b	11,07 a	9,01 b	2,22 a	2,03 a
50	8,82 a	7,97 a	12,16 a	11,03 a	2,75 a	2,63 a
25	9,42 a	8,92 a	12,42 a	12,13 a	3,16 a	2,87 a
0	7,88 a	7,35 b	10,92 a	10,61 a	2,68 a	2,31 b

Médias seguidas de mesma letra não diferem significativamente entre si.

Para a variável MSPA, fixando o fator carbonização de 100, 75 e 0%, a adição de casca de 20% apresentou médias superiores em relação às médias de 30%, para as outras carbonizações não ocorreu diferença estatística significativa entre as adições de casca de café.

No estudo da variável MST para o fator carbonização a 100, 75%, a adição de casca a 20% apresentou médias superiores em relação às médias de 30%. Para variável MSPA/MSR o fator carbonização de 100, 0%, adição de casca de café a 20% apresenta médias superiores em relação à adição a 30%, sendo todos os outros tratamentos apresentam médias de adição de casca de café não diferem entre si estatisticamente. Para as três variáveis estudadas a adição de casca de café a 20% apresentou médias superiores ou iguais estatisticamente que a adição de 30%.

5 CONCLUSÕES

Para essas condições a qual foi executado e tomando-se como base o parâmetro estudado altura, os melhores resultados estatisticamente comprovado os tempos de carbonização foram de 25, 50 e 75% para a espécie *C. citriodora*. Para o *E. urophylla x E. grandis* os melhores resultados foram os tempos de carbonização de 0, 25 e 50 %, logo a carbonização parcial foi suficiente para a variável em estudo.

Em relação à variável diâmetro, obtive os melhores valores estatísticos os tempos de carbonização de 25, 50 e 75% para a espécie *C. citriodora*, e os melhores valores dos tempos de carbonização do *E. urophylla x E. grandis* foram os de 0, 25, 50 e 75%, dessa forma não há necessidade de se realizar carbonizar as cascas.

A adição de 20% de casca de café ao substrato apresentou os melhores valores em relação a adição de 30% de casca, para o critério analisado altura para as duas espécies estudadas.

Recomenda-se que para a produção de mudas dessas espécies estudadas seja feita carbonização parcial da casca de café com a adição de 20% de casca da mesma ao substrato comercial.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Associação Brasileira de Produtores de Floresatas plantadas - ABRAF, **Anuário estatístico da ABRAF 2010**, Brasília, 27 de abril de 2010.

CALDEIRA, M.V.W.; SCHUMACHER, M.V.; BARI CHELLO, L.R.; VOGET, H.L.M. & OLIVEIRA, L.S. Crescimento de mudas de *Eucalyptus saligna* Smith em função de diferentes doses de vermicomposto. **Floresta**, 28:19-30, 2000.

Conselho de Informações Sobre Biotecnologia - CIB. **Eucalipto Oportunidades para um Desenvolvimento Sustentável**, maio de 2008.

CAMPINHOS JR., E. & IKEMORI, Y.K. Nova técnica para a produção de mudas de essências florestais. **IPEF**, Piracicaba, (23): 47-52, 1983.

CANEIRO, J. G. A. **Produção e controle de qualidade de mudas florestais**. Curitiba: UFPR/PUPEF, Campos: UENF, 1995. 451p.

CRUZ C. A. F. et al. Resposta de mudas de *Senna macranthera* (DC. EX COOLLAD.) H. S. IRMIN & BARNABY (fedegoso) cultivadas em latossolo vermelho - amarelo distrófico a macronutrientes. **Revista Árvores**, Viçosa-MG, v.34, n.1, p.13-24, 2010.

CUNHA, A. M. et al. Efeito de diferentes substratos sobre o desenvolvimento de mudas de *Acacia* sp. **Revista Árvore**, Viçosa-MG, v.30, n.2, p.207-214, 2006.

DANIEL, O. et al., Aplicações de fosforo em mudas de *Acacia mangium* WILLD. **Revista Árvore**, Viçosa, v.21, n2, p. 163-168, 1997.

DICKSON, A.; LEAF, A. L.; HOSNER, J. F. Quality appraisal of white spruce and white pine seedling stock in nurseries. **Forestry Chronicle**, v.36, n.1, p.10-13, 1960.

EUCLYDES, R.F. **Manual de utilização do programa SAEG** (Sistema para análises estatísticas e genéticas). Viçosa: UFV, 1997. 59p

FERMINO, M.H.; TRENTIN, A.L.; KÄMPF, A.N. Caracterização física e química de materiais alternativos para composição de substratos para plantas: 1. Resíduos industriais e agrícolas. In: KÄMPF, A.N.; FERMINO, M.H. (ed.). **Substratos para plantas: a base da produção vegetal em recipientes**. Porto Alegre: Genesis, p.241-248, 2000.

FERNANDES, P.S. et alii. Sistemas alternativos de produção de mudas de *Eucalyptus*. **Boletim técnico do Instituto Florestal**, São Paulo, 40A(1): 237-45, 1986.

FONSECA, E. P. **Padrão de qualidade de mudas de *Trema micrantha* (L.) Blume., *Cedrela fissilis* Vell. E *Aspidosperma polyneuron* Müll. Arg. produzidas sob**

diferentes períodos de sombreamento. Jaboticabal: Universidade Estadual Paulista, 2000. 113 p. Tese (Doutorado) – Universidade Estadual Paulista, 2000.

FONSECA E. P. et al. Padrão de qualidade de mudas de *Trema mirantha* (L.) Blume, produzidas sob diferentes períodos de sombreamento. **Revista Árvore**, Viçosa, MG, v. 26, n. 4, p. 515-523, 2002.

GOMES, J. M.; COUTO, L.; LEITE, H. G., XAVIER, A.; GARCIA, S. L. Parâmetros morfológicos na avaliação da aquilidade de mudas de *Eucalyptus grandis*, **Revista Árvores**, Viçosa, v.26, n.6, p. 655-664, 2002.

GOMES, J. M.; PAVA, H. N. **Viveiros florestais** – propagação sexuada. 3. Ed. Viçosa: UFV, 2004. 116p.

GONÇALVES, J. L. M.; POGGIANI, F. Substratos para produção de mudas florestais. In: CONGRESSO LATINO AMERICANO DE CIÊNCIA DO SOLO, 13. Águas de Lindóia, 1996. **Resumos**. Piracicaba, Sociedade Latino Americana de Ciência do Solo, 1996. CD-Rom.

GONÇALVES, J.L.M.; SANTARELLI, E.G.; MORAES NETO, S.P. & MANARA, M.P. Produção de mudas de espécies nativas: substrato, nutrição, sombreamento e fertilização. In: GONÇALVES, J.L.M. & BENEDETTI, V., eds. Nutrição e fertilização florestal. Piracicaba, IPEF, 2000. p.309-350.

GUERRENE, I. A.; TRIGUEIRO, R. M. Atributos Físicos e Químicos de Substratos e Compostos por Biossólidos e Casca de Arroz Carbonizada. **R. Bras. Ci. Solo**, 28:1069-1076, 2004.

GUIMARÃES, P. T. G.; ANDRADE NETO, A. de; BELLINI JÚNIOR, O.; ADÃO, W. A.; SILVA, E. M. da. Produção de mudas de cafeeiros em tubetes. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 19, n. 193, p. 98-108, 1998.

KLEIN, V. A.; CAMARA, R. K.; SIMON, M. A.; DIAS, S. T. Casca de arroz carbonizada como condicionador de substrato. In: FURLANI, A. M. C. *Caracterização, manejo e qualidade de substrato para produção de plantas*. Campinas: Instituto Agrônômico, 2002. 95p. (Documentos IAC, n. 70).

LORENZI, H.; SOUZA, H.M.; TORRES, M.A.V.; BACHER, L.B. **Árvores exóticas no Brasil: madeiras, ornamentais e aromáticas**. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2003. 368p.

MALUF, W.R. Preparo da casca de arroz carbonizada. Lavras: UFLA, 1998. Bole tim Técnico de Hortaliças, v.12.

MINAMI, K. **Produção de mudas de alta qualidade em horticultura**. São Paulo: Fundação Salim Farah Maluf, 1995. 128-135 p.

MORAES, E. et. al. Variação genética, interação genótipo solo e ganhos na seleção em teste de progênies de *Corymbia citriodora*. **Scientia Forestalis**, Piracicaba SP, v. 38, n. 85, p. 11-18, mar. 2010.

MORAES, M.L.T.; HIGA, A.R.; CAVENAGE, A.; KANO, N.K. Avaliação da densidade básica da madeira e de sua relação com os caracteres de crescimento, em uma população base de *Eucalyptus camaldulensis* Dehn. In: IUFRO CONFERENCE ON SILVICULTURE AND IMPROVEMENT OF EUCALYPTS, 1997, Salvador. **Proceedings**. Colombo: EMBRAPA/CNPF, 1997. p.43-47.

PAIVA, H. N.; GOMES, J. M. **Viveiros florestais (Propagação assexuada)**. Viçosa, MG: UFV, 2004,116 p(Apostila 72).

PARAVIANEM, J. V. Qualidade e avaliação de mudas florestais. In: SEMINÁRIO DE SEMENTES E VIVEIRPS FLORESTAIS, 1 1981, Curitiba. **ANAIS...** Curitiba: FUPEF, p. 59-90, 1981.

PEREIRA, J.C.D.; STURION, J.A.; HIGA, A.R.; HIGA, R.C.V.; SHIMIZU, J.Y. Características da madeira de algumas espécies de eucalipto plantadas no Brasil. **Embrapa Documentos**, Colombo, n.38, p.1-113, 2000.

PINTO, A. M.; INOUE, M.T.; NOGUEIRA, A.C. Conservação e vigor de sementes de pau-de-balsa (*Ochroma pyramidale*). **Acta Amazônica**, v. 34, n. 2, p. 233-236, 2004.

Rabobank. **DEMANDA POR EUCALIPTO TEM BOA PERSPECTICA**, São Paulo, 08 de fevereiro de 2008.

REIS, E. R. **VARIAÇÃO ESPACIAL E TEMPORAL DOS PARÂMETROS MORFOLOFICOS EM MUDAS DE PINUS E EUCALIPTO**. Santa Maria: UFSM, 2006. 63f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) Universidade Federal de Santa Maria, Rio Grande do Sul, 2006.

SAIDELLES F. L. F. et al. Casca de arroz carbonizada como substrato para produção de mudas de tamboril-da-mata e garapeira. **Ciências Agrárias**, Londrina, v. 30, suplemento 1, p. 1173-1186, 2009.

SANTOS J. C. F. et al. Influencia alelopática das coberturas mortas de casca de café (coffe arábica L.) e casaca de arroz (oryza sativa L.) sobre o controle do caruru-de-mancha (*Amaranthus viridis* L.) em lavouras de Café. **Cienc. Agrotec.**, Lavras, v. 25, n.5 p. 1105-1118, set/out., 2001.

SCHORN, L.A.; FORMENTO, S. **Produção de mudas florestais**. Blumenau: Universidade Regional de Blumenau, Centro de Ciências Tecnológicas, Departamento Engenharia Florestal (Apostila). 2003.55p.

SIMÕES, J.W. A problemática de produção de mudas em essências florestais. **Série Técnica IPEF**. Piracicaba, 4(13): 1-6, 1987.

STURION, J. A.; GRAÇA, L. R.; ANTUNES, J. B. M. Produção de mudas de espécies de rápido crescimento por pequenos produtores. Colombo: Embrapa Florestas. **Circular Técnica**, 37. 2000. 20p.

VALLONE, H. S. et al. SUBSTITUIÇÃO DO SUBSTRATO COMERCIAL POR CASCA DE ARROZ CARBONIZADA PARA PRODUÇÃO DE MUDAS DE

CAFEEIRO EM TUBETES NA PRESENÇA DE POLÍMERO HIDRORRETENTOR .
Ciênc. agrotec., Lavras, v. 28, n. 3, p. 593-599, maio/jun., 2004.

VALERI, A. V.; CORRADINI, L. Fertilização em viveiros para produção de mudas de *Eucalyptus* e *Pinus*. In: GONÇALVES, J. L. M., BENEDETTI, V. (Eds.). **Nutrição e fertilização florestal**. Piracicaba: IPEF, 2000. p.168-190.

WENDLING, I.; PAIVA, H.N.; GONÇALVES, W. **Técnicas de produção de mudas de plantas ornamentais**. Viçosa, MG: Aprenda Fácil. 2005. v.3, 203p.

APÊNDICE

Apêndice A

Tabela 10 - Médias para *Corymbia citriodora*, em razão aos tempos de carbonização e da adição de 20% de casca de café, das seguintes características: altura (H); diâmetro (D); relação H/D; PMSPA; PMSR; PMST; relação PMSPA/PMSR; IQD, aos 120 dias após a semeadura.

PORC	CARBO	TRAT	REP	H	D	PMSPA	PMSR	PMST	PMSPAPMSR	HD	IQD
20	100	1	1	19,25	1,92	6,18	2,62	8,8	2,3588	10,0130	0,7113
20	100	1	2	19,25	1,72	5,52	1,9	7,42	2,9053	11,2031	0,5259
20	100	1	3	18,80	1,69	4,98	1,4	6,38	3,5571	11,1543	0,4337
20	100	1	4	18,85	1,70	5,31	1,6	6,91	3,3188	11,0930	0,4795
20	100	1	5	18,16	1,68	5,66	1,85	7,51	3,0595	10,8113	0,5414
20	75	2	1	23,23	1,90	7,76	3,61	11,37	2,1496	12,2532	0,7894
20	75	2	2	23,8	1,85	7,76	3,61	11,37	2,1496	12,8858	0,7562
20	75	2	3	21,54	1,91	7,76	3,03	10,79	2,5611	11,2539	0,7810
20	75	2	4	21,91	1,87	6,63	2,88	9,51	2,3021	11,7453	0,6770
20	75	2	5	21,29	1,71	4,93	1,9	6,83	2,5947	12,4381	0,4543
20	50	3	1	23,31	1,86	8,16	3,37	11,53	2,4214	12,5525	0,7700
20	50	3	2	25,95	1,87	9,03	3,62	12,65	2,4945	13,8447	0,7742
20	50	3	3	24,78	1,97	9,11	4,06	13,17	2,2438	12,6017	0,8871
20	50	3	4	23,78	1,66	8,23	3,08	11,31	2,6721	14,3494	0,6645
20	50	3	5	24,28	1,77	7,38	2,4	9,78	3,0750	13,7397	0,5816
20	25	4	1	20,02	1,70	6,05	2,58	8,63	2,3450	11,7846	0,6108
20	25	4	2	21,88	1,76	7,04	2,38	9,42	2,9580	12,4219	0,6125
20	25	4	3	22,69	1,68	7,81	2,8	10,61	2,7893	13,4709	0,6525
20	25	4	4	21,12	1,58	6,01	2,84	8,85	2,1162	13,3730	0,5714
20	25	4	5	23,33	1,85	9,15	3,23	12,38	2,8328	12,5809	0,8032
20	0	5	1	19,75	1,75	5,39	3,51	8,9	1,5356	11,2922	0,6938
20	0	5	2	20,62	1,61	5,48	3,45	8,93	1,5884	12,7928	0,6209
20	0	5	3	21,10	1,63	5,85	3,32	9,17	1,7620	12,9815	0,6220
20	0	5	4	18,36	1,61	4,77	2,63	7,4	1,8137	11,4114	0,5595
20	0	5	5	18,94	1,57	4,52	2,37	6,89	1,9072	12,0407	0,4940

Tabela 11 - Médias para *Corymbia citriodora*, em razão aos tempos de carbonização e da adição de 30% de casca de café, das seguintes características: altura (H); diâmetro (D); relação H/D; PMSPA; PMSR; PMST; relação PMSPA/PMSR; IQD, aos 120 dias após a semeadura.

PORC	CARBO	TRAT	REP	H	D	PMSPA	PMSR	PMST	PMSPAPMSR	HD	IQD
30	100	6	1	14,08	1,21	1,67	1,16	2,83	1,4397	11,5806	0,2174
30	100	6	2	15,66	1,39	2,51	1,78	4,29	1,4101	11,2426	0,3391
30	100	6	3	17,59	1,26	3,23	2,3	5,53	1,4043	13,8871	0,3616
30	100	6	4	17,36	1,53	3,16	1,65	4,81	1,9152	11,3227	0,3634
30	100	6	5	14,64	1,13	2,09	1,3	3,39	1,6077	12,8664	0,2342
30	75	7	1	21,00	1,72	7,55	2,9	10,45	2,6034	12,1839	0,7067
30	75	7	2	23,31	1,76	7,3	2,89	10,19	2,5260	13,2027	0,6479
30	75	7	3	22,94	1,84	8,47	2,94	11,41	2,8810	12,4201	0,7457
30	75	7	4	21,17	1,76	7,26	2,77	10,03	2,6209	11,9972	0,6861
30	75	7	5	20,38	1,69	6,47	2,47	8,94	2,6194	12,0479	0,6095
30	50	8	1	19,36	1,93	6,37	1,73	8,1	3,6821	10,0223	0,5911
30	50	8	2	22,14	1,84	7,74	2,72	10,46	2,8456	12,0157	0,7038
30	50	8	3	23,13	1,73	7,82	2,02	9,84	3,8713	13,3699	0,5707
30	50	8	4	21,47	1,82	7,84	2,18	10,02	3,5963	11,7800	0,6516
30	50	8	5	23,85	1,90	8,04	2,78	10,82	2,8921	12,5113	0,7024
30	25	9	1	23,86	1,88	7,96	2,66	10,62	2,9925	12,6358	0,6795
30	25	9	2	22,9	1,88	8,23	3,39	11,62	2,4277	12,1228	0,7986
30	25	9	3	22,56	1,82	7,2	2,64	9,84	2,7273	12,3728	0,6517
30	25	9	4	22,14	1,86	7,54	2,94	10,48	2,5646	11,8660	0,7262
30	25	9	5	23,96	1,93	8,4	3,53	11,93	2,3796	12,3584	0,8095
30	0	10	1	19,92	1,65	4,85	2,2	7,05	2,2045	12,0551	0,4944
30	0	10	2	21,86	1,69	6,19	2,72	8,91	2,2757	12,8857	0,5877
30	0	10	3	19,23	1,62	6,65	2,87	9,52	2,3171	11,8454	0,6722
30	0	10	4	20,37	1,67	6,42	3,47	9,89	1,8501	12,1442	0,7067
30	0	10	5	20,64	1,53	5,14	2,14	7,28	2,4019	13,4375	0,4596

Apêndice B

Tabela 12 - Médias para *Eucalyptus urograndis*, em razão aos tempos de carbonização e da adição de 20% de casca de café, das seguintes características: altura (H); diâmetro (D); relação H/D; PMSPA; PMSR; PMST; relação PMSPA/PMSR; IQD, aos 120 dias após a semeadura.

PORC	CARBO	TRAT	REP	H	D	PMSPA	PMSR	PMST	PMSPAPMSR	HD	IQD
20	100	1	1	16,23	1,69	7,1	2,77	9,87	2,5632	2,5632	1,9253
20	100	1	2	17,14	1,68	7,26	3,16	10,42	2,2975	2,2975	2,2677
20	100	1	3	17,18	1,62	7,95	2,48	10,43	3,2056	3,2056	1,6268
20	100	1	4	14,59	1,54	6,13	1,7	7,83	3,6059	3,6059	1,0857
20	100	1	5	14,39	1,49	6,66	2,43	9,09	2,7407	2,7407	1,6583
20	75	2	1	16,48	1,71	7,43	3,17	10,6	2,3438	2,3438	2,2612
20	75	2	2	17,28	1,64	7,04	3,98	11,02	1,7688	1,7688	3,1150
20	75	2	3	16,98	1,72	7,55	3,75	11,3	2,0133	2,0133	2,8063
20	75	2	4	17,56	1,63	7,7	2,69	10,39	2,8625	2,8625	1,8149
20	75	2	5	17,27	1,65	8,19	3,85	12,04	2,1273	2,1273	2,8299
20	50	3	1	20,16	1,78	9,78	5,06	14,84	1,9328	1,9328	3,8390
20	50	3	2	21,06	1,87	8,63	2,85	11,48	3,0281	3,0281	1,8956
20	50	3	3	19,96	1,82	8,9	3,14	12,04	2,8344	2,8344	2,1239
20	50	3	4	18,08	1,68	8,59	3,08	11,67	2,7890	2,7890	2,0922
20	50	3	5	17,90	1,69	8,2	2,57	10,77	3,1907	3,1907	1,6877
20	25	4	1	18,84	1,79	9,55	2,53	12,08	3,7747	3,7747	1,6001
20	25	4	2	19,76	1,69	9,95	2,88	12,83	3,4549	3,4549	1,8568
20	25	4	3	18,18	1,57	7,39	2,93	10,32	2,5222	2,5222	2,0458
20	25	4	4	20,21	1,84	8,37	2,72	11,09	3,0772	3,0772	1,8020
20	25	4	5	23,31	1,74	11,83	3,96	15,79	2,9874	2,9874	2,6428
20	0	5	1	14,85	1,52	7,03	3,64	10,67	1,9313	1,9313	2,7624
20	0	5	2	15,65	1,39	7,11	3,27	10,38	2,1743	2,1743	2,3870
20	0	5	3	14,69	1,43	6,71	2,15	8,86	3,1209	3,1209	1,4194
20	0	5	4	15,21	1,49	5,56	2,35	7,91	2,3660	2,3660	1,6716
20	0	5	5	15,55	1,50	6,32	2,91	9,23	2,1718	2,1718	2,1249

Tabela 13 - Médias para *Eucalyptus urograndis*, em razão aos tempos de carbonização e da adição de 30% de casca de café, das seguintes características: altura (H); diâmetro (D); relação H/D; PMSPA; PMSR; PMST; relação PMSPA/PMSR; IQD, aos 120 dias após a semeadura.

PORC	CARBO	TRAT	REP	H	D	PMSPA	PMSR	PMST	PMSPAPMSR	HD	IQD
30	100	6	1	11,6	1,29	5	2,35	7,35	2,1277	2,1277	1,7273
30	100	6	2	10,97	1,29	4,44	2,27	6,71	1,9559	1,9559	1,7153
30	100	6	3	12,41	1,41	5,01	3,79	8,8	1,3219	1,3219	3,3285
30	100	6	4	12,21	1,32	5,1	3,44	8,54	1,4826	1,4826	2,8802
30	100	6	5	12,23	1,12	4,92	2,8	7,72	1,7571	1,7571	2,1967
30	75	7	1	13,95	1,49	6,44	3,12	9,56	2,0641	2,0641	2,3158
30	75	7	2	14,27	1,46	5,52	2,34	7,86	2,3590	2,3590	1,6660
30	75	7	3	14,4	1,41	5,54	2,52	8,06	2,1984	2,1984	1,8331
30	75	7	4	14,51	1,48	6,66	4,34	11	1,5346	1,5346	3,5841
30	75	7	5	13,94	1,35	5,74	2,85	8,59	2,0140	2,0140	2,1325
30	50	8	1	18,28	1,55	8,5	3,15	11,65	2,6984	2,6984	2,1587
30	50	8	2	19,57	1,54	7,96	3,68	11,64	2,1630	2,1630	2,6907
30	50	8	3	19,35	1,65	7,79	2,94	10,73	2,6497	2,6497	2,0248
30	50	8	4	16,44	1,54	7,88	3,06	10,94	2,5752	2,5752	2,1241
30	50	8	5	18,16	1,53	7,7	2,5	10,2	3,0800	3,0800	1,6558
30	25	9	1	18,33	1,45	9,28	4,02	13,3	2,3085	2,3085	2,8807
30	25	9	2	19,72	1,50	8,71	2,54	11,25	3,4291	3,4291	1,6404
30	25	9	3	20,76	1,60	8,52	2,66	11,18	3,2030	3,2030	1,7452
30	25	9	4	17,99	1,54	9,13	3,91	13,04	2,3350	2,3350	2,7922
30	25	9	5	18,69	1,63	8,97	2,93	11,9	3,0614	3,0614	1,9435
30	0	10	1	19,73	1,56	10,02	5,39	15,41	1,8590	1,8590	4,1447
30	0	10	2	20,32	1,59	8,31	4,04	12,35	2,0569	2,0569	3,0020
30	0	10	3	18,82	1,58	9,07	3,45	12,52	2,6290	2,6290	2,3811
30	0	10	4	16,02	1,53	8,59	3,09	11,68	2,7799	2,7799	2,1008
30	0	10	5	16,78	1,58	8,96	4,25	13,21	2,1082	2,1082	3,1330