

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E
TECNOLOGIA DO SERTÃO PERNAMBUCANO
CAMPUS PETROLINA ZONA RURAL**

CURSO DE BACHARELADO EM AGRONOMIA

**CRESCIMENTO INICIAL DE CLONES DE EUCALIPTO NA REGIÃO DO
VALE DO SUBMÉDIO SÃO FRANCISCO**

VALÉRIA BARBOSA DE SOUZA

**PETROLINA, PE
2019**

VALÉRIA BARBOSA DE SOUZA

**CRESCIMENTO INICIAL DE CLONES DE EUCALIPTO NA REGIÃO DO
VALE DO SUBMÉDIO SÃO FRANCISCO**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao IF SERTÃO-PE *Campus*
Petrolina Zona Rural, exigido para a obtenção
de título de Engenheiro Agrônomo.

**PETROLINA, PE
2019**

S729 Souza, Valéria Barbosa de.

Crescimento inicial de clones de eucalipto na região do Vale do Submédio São Francisco / Valéria Barbosa de Souza. - 2019.

31 f.: il. ; 30 cm.

Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Agronomia)-Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sertão Pernambucano, Petrolina, 2019.

Bibliografia: f. 28-31.

1. Melhoramento genético. 2. Eucaliptos. 3. Vale do São Francisco. I. Título.

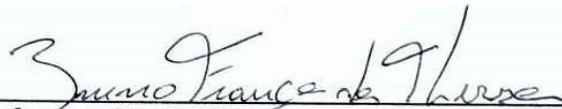
CDD 631.5233

VALÉRIA BARBOSA DE SOUZA

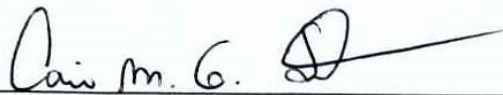
**CRESCIMENTO INICIAL DE CLONES DE EUCALIPTO NA REGIÃO DO
VALE DO SUBMÉDIO SÃO FRANCISCO**

Trabalho de Conclusão do Curso apresentado ao IF
SERTÃO-PE *Campus* Petrolina Zona Rural, exigido
para a obtenção de título de Engenheiro Agrônomo.

Aprovada em: 04 de fevereiro de 2019



Professor (Bruno França da Trindade Lessa)



Professor (Caio Márcio Guimarães Santos)



Professora (Talita Cristina Mamedes Rodrigues)

RESUMO

O presente estudo objetivou avaliar seis genótipos de eucalipto para descobrir quais teriam as melhores adaptações as condições encontradas no Vale do Submédio São Francisco, através de avaliações de sobrevivência das plantas e do crescimento na fase inicial. As avaliações foram realizadas até quinto mês após o plantio, os genótipos avaliados foram os clones de *Eucalyptus* 1250, 2001,1407, 0013,1404 e *Corymbia citriodora*. O trabalho experimental foi desenvolvido na Universidade Federal do Vale do São Francisco Campus Ciências Agrárias – CCA, situada no estado de Pernambuco no município de Petrolina. O experimento foi implantado a campo, com sistema de irrigação ligado três vezes na semana. O delineamento adotado foi em blocos casualizados (DBC), com seis tratamentos, com quatro repetições, três plantas por parcelas, sendo a planta do meio a parcela útil. Realizou-se a medição da altura e mensuração do diâmetro do coleto. Aos cinco meses após o plantio mostrou o clone 0013 apresentou o melhor índice de crescimento em altura e no diâmetro do coleto

Palavras-chave: *Eucalyptus*; clone 0013; crescimento; adaptabilidade.

GRADECIMENTOS

A minha família, em especial a minha mãe por sempre está ao meu lado, incentivando e inspirando.

A professora DSc Talita Cristina Mamedes pela orientação, pareceria, paciência, tranquilidade, confiança e disponibilidade.

Ao professor DSc Bruno França da Trindade Lessa, por disponibilizar a área experimental, seu tempo e auxílio sempre necessário a campo.

Ao professor MSc Alysson Lívio Vasconcelos Guedes, pela ajuda nas análises estatísticas deste trabalho.

Aos professores do IF-SERTÃO, que contribuíram na minha formação acadêmica.

Aos meus colegas do IF-Sertão que contribuíram e incentivaram diversas vezes, na minha chegada até aqui mesmo que indiretamente

Nunca se esqueça de quem você é, porque é certo que o mundo não se lembrará. Faça disso sua força. Assim, não poderá ser nunca a sua fraqueza. Arme-se com esta lembrança, e ela nunca poderá ser usada para magoá-lo.
(George R. R. Martin)

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1: Localização geográfica da área de estudo (9° 19' 15.3 " S e 40° 32' 48.0" W) Petrolina, PE, imagem obtida no programa Google Earth – Data da imagem: 18 de janeiro de 2019.....	16
Figura 2: Temperaturas médias máximas e média mínimas e precipitação mensal durante o período experimental.....	17
Figura 3. Média da máxima e média mínima da umidade relativa do ar e Precipitação da média mensal durante o tratamento.....	17
Tabela 1. Genótipos avaliados e seus receptivos tratamentos, usados no experimento localizado em Petrolina,PE,2018.....	19
Tabela 2: Sobrevivência (%) de genótipos de eucalipto avaliados aos sete dias após o plantio em Petrolina,PE,2018.....	21
Tabela 3. Anova- Análise de variância para a altura média.....	22
Tabela 4: Altura média (cm) de genótipos de eucalipto em seis coletas pós o plantio Petrolina,PE, 2018.....	23
Tabela 5. Anova- Análise de variância para o diâmetro médio.....	23
Tabela 6 : Diâmetro médio do coleto (mm) de genótipos de eucalipto em seis coletas após o plantio e Petrolina,PE,2018.....	24
Figura 4: Modelos de regressão da altura de genótipos de eucaliptos em função dos dias após o plantio, em Petrolina,PE,2018.....	25
Figura 5: Modelos de regressão do diâmetro do coleto de genótipo de eucaliptos em função de as plantas em função dos dias após o plantio, em Petrolina, PE, 2018.....	26

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	8
2 REFERENCIAL TEÓRICO.....	9
2.1 O eucalipto: Aspectos gerais	9
2.2 Florestas plantadas no estado de Pernambuco	10
2.3 Espécies de eucalipto para produção florestal.....	11
2.3.1 <i>Eucalyptus grandis</i>	11
2.3.2 <i>Eucalyptus urophylla</i>	12
2.3.3. <i>Eucalyptus tereticornis</i>	12
2.3.4 <i>Corymbia citriodora</i>	12
2.4 Testes Clonais	13
2.5 Avaliação silvicultural de espécies de <i>Eucalyptus</i>	14
3 OBJETIVOS.....	15
3.1 Objetivo Geral	15
3.2 Objetivos específicos	15
4 MATERIAL E MÉTODOS	16
4.1 Área experimental.....	16
4.2 Implantação da cultura.....	18
4.3 Delineamento experimental, tratamentos e variáveis avaliadas	19
4.4 Análise estatística dos dados.....	20
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO	21
6 CONCLUSÃO	27
7 REFERÊNCIAS.....	28

1 INTRODUÇÃO

O eucalipto é a arbórea mais plantada do mundo e com crescente mercado para atender as demandas de energia ou matéria-prima para a indústria, como papel e celulose, carvão vegetal, madeira serrada, produtos de madeira sólida e madeira processada (CIB, 2008; IBÁ 2018).

Espécies do gênero *Eucalyptus* tem ocorrência natural na Austrália, Tasmânia e outras ilhas da Oceania e se adaptaram muito bem a várias regiões no mundo contribuindo para a redução na pressão sobre floresta nativas, aquecendo o mercado madeireiro e gerando empregos (CIB 2008; SANTAROSA *et al*, 2014).

Segundo SNIF (2017) O Brasil Tem cerca de 10 milhões de hectares de florestas plantadas e o grande incentivo em pesquisas e melhoramento, garante um lugar de destaque no setor florestal (IBGE, 2017). Dentro deste contexto, o eucalipto ocupa mais de 75% das florestas plantadas.

No melhoramento genético a utilização de teste de progênies possibilita a seleção de indivíduos mais adaptados (SILVA, 2010). Conhecer a interação genótipo x ambiente antes do plantio comercial ou uso sem fins lucrativos em uma propriedade rural é de grande seriedade. Uma espécie ou clone pode ter respostas diferentes em seu desempenho, dependendo do local de plantio. (PINTO JÚNIOR, 2004).

Na região do Araripe indicarem resultados promissores com uso do eucalipto, principalmente para produção de lenha (DRUMOND *et al.*, 2009; SÁ *et al*, 2010). Pouco se sabe sobre o cultivo dessa espécie na região do Vale do Submédio São Francisco e das suas potencialidades. Trabalhos experimentais realizados por Drumond *et al.*, (2009) demonstraram que há potencial florestal nesta região, com sobrevivência superior a 91% dos híbridos de *Eucalyptus* e produção volumétrica de 27 m³ ha⁻¹ aos 18 meses. Tais resultados demonstram uma alternativa para a inibição predatória da vegetação nativa e estímulo para mais pesquisas na região semiárida. Nesse contexto, objetivou-se investigar e monitorar o crescimento inicial de seis genótipos de eucalipto na região do Vale do Submédio São Francisco.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 O eucalipto: Aspectos gerais

O gênero *Eucalyptus* possui ampla distribuição espacial, com mais 730 espécies botanicamente reconhecidas, pertencente à família Myrtaceae. As espécies de eucalipto apresentam diferentes potencialidades devido as suas propriedades de adaptabilidade e características físico-químicas e mecânicas, tornando amplo o uso dos eucaliptos para diferentes finalidades (SANTAROSA *et al*, 2014)

A introdução do eucalipto no Brasil não tem data exata, a relatos de que os primeiros exemplares foram plantados nas áreas pertencentes ao Jardim Botânico e Museu Nacional do Rio de Janeiro, nos anos de 1825 e 1868, eram usadas para fim de ornamentação ou de quebra-vento. A introdução no Brasil para fins econômicos veio através do engenheiro agrônomo Edmundo Navarro de Andrade, que no ano de 1904, começou os primeiros estudos da espécie com o objetivo de suprir as necessidades de lenha, postes e dormentes das estradas de ferro na região Sudeste (SANTAROSA *et al*, 2014; GONTIJO, 2018).

As espécies encontram no país condições climáticas favoráveis para seu desenvolvimento e através dos investimentos no setor de florestas plantadas, permitiram a maximização das espécies, através do melhoramento genético e melhores técnicas silviculturais. Obtendo assim plantas com melhores características, maior ganho de produção de madeira, otimização da produção, maior taxa de crescimento, ganho no aumento do uso de áreas para plantio em demais regiões, propiciando maior resistência a fatores bióticos (CIB,2008; IBÁ, 2016).

O Brasil é um dos países que mais investem na cultura do eucalipto, esses investimentos deram início a partir da década de 60 quando o governo concedeu incentivos fiscais obtendo assim sucesso nos plantios comerciais, transformando o país em destaque na sua produtividade de eucalipto com alta competitividade no setor florestal (DRUMOND *et al.*, 2016; IBÁ, 2016).

Segundo IBÁ (2018), como resultado dos investimentos em melhoramento genético e técnicas de manejo, o Brasil é hoje o 2º maior produtor global de celulose e o 1º maior produtor de celulose de eucalipto (fibra curta), exportando 69% desse total. Para economia o setor de floresta plantadas tem impacto positivo, com contribuições para economia do país, mesmo em 2015 um ano de retrocesso para

economia brasileira, o setor mostrou boa resistência, atuado na geração de emprego e participando do produto interno bruto (IBÁ, 2016).

Os produtos gerados oriundos de florestas plantas são variados, desde lenha, carvão, madeira, celulose, papel, até uso em diferentes aplicações na indústria de alimentos em molho barbecue, xaropes, cremes de leite entre outros. Ainda assim, mais de 60% da produção dos produtos gerados são celulose e papel (IBÁ, 2018). Várias espécies de eucaliptos têm sido utilizadas comercialmente devido suas características de rápido crescimento, capacidade de adaptação e seu potencial de múltiplos fins (SANTAROSA *et al*, 2014).

2.2 Florestas plantadas no estado de Pernambuco

Na região semiárida há poucas informações sobre o desenvolvimento de florestas plantadas, demandando mais estudos com relação a genótipos de rápido crescimento e viabilidade de adaptação à região, para que se torne possível o reflorestamento (MIRANDA, 2012; FULAN, 2018). Afim de tentar suprir esta falta de conhecimento, foi realizada a introdução de várias espécies de eucalipto no seminário brasileiro a partir de 1979, por Drummond e colaboradores. Áreas experimentais foram instaladas na Bahia e Pernambuco, inclusive em Petrolina. Foram introduzidas 24 espécies e as que mais se destacaram em produtividade de madeira, no semiárido, foram *E. camaldulensis*, *E. tereticornis*, *E. crebra* e *E. exserta* (DRUMMOND *et al.*, 2004; DRUMMOND e OLIVEIRA, 2006). O estado de Pernambuco não tem tradição no plantio de eucalipto principalmente devido suas condições edafoclimáticas, sendo necessário antes do estabelecimento comercial das espécies florestais, um estudo de viabilidade região do Araripe tem alta demanda por lenha para uso em fornos da indústria de gesso. Silva et al. (2013), testaram a produtividade dos clones de *Eucalyptus*, para suprir a demanda existente por produção de lenha na região do Araripe e assim minimizar o uso de madeiras nativas. Os resultados mostraram que o clone C39 (*E. urophylla* X cruzamento natural), apresentou boa viabilidade econômica para compor florestas plantadas na região.

Em um estudo de zoneamento agroclimático para o cultivo de eucalipto na região de Pernambuco, foi verificado a possibilidade de cultivo em algumas faixas, situadas na região litorânea, zona da mata e também parte do agreste. Mas outras áreas da região a deficiência hídrica mostrou-se ser fator de limitação para o cultivo,

o que torna necessário a utilização de sistema de irrigação e estudo dos clones mais resistentes a esse fator (RODRIGUES *et al.*, 2013). Já em outro estudo, Gadelha *et al.* (2018) citam que o cultivo de clones de eucaliptos na Chapada do Araripe é uma atividade com retorno econômico positivo a partir do quarto ano do plantio.

2.3 Espécies de eucalipto para produção florestal

Em regiões com moderados e longos períodos de seca, com condições de clima limitantes são predominantes o plantio de híbridos de eucaliptos, propagados via clonagem. Isso ocorre porque os clones de híbridos podem apresentar heterose, ou seja, geralmente apresentando características superiores aos dos seus pais, visto que são selecionadas as características de interesse. Por isso é importante o conhecimento das características dos genitores na seleção, para formação de um novo genótipo aptidões superiores. Como é o caso do híbrido UROGRANDIS quem tem origem do cruzamento entre *Eucalyptus urophylla* uma espécie que tem bom crescimento em diâmetro e boa resistência a doença cancro do eucalipto, causada pelo fungo (*Cryphonectria cubensis*) e o *Eucalyptus grandis* que apresenta bom crescimento de altura, é suscetível a doença cancro do eucalipto, juntos essas duas espécies formam um híbrido com ótima taxa de crescimento, atributos para diversos fins, boa resistência a doença cancro do eucalipto e com melhor rendimento de produção em relação aos seus pais (GONÇALVES *et al.*, 2015; GONTIJO, 2018).

2.3.1 *Eucalyptus grandis*

Eucalyptus grandis tem sua origem na Austrália, especificamente ao norte do estado de Nova Gales do Sul, ao sul do estado de Queensland. A precipitação média anual da região é de 690 mm e 2.480 mm, com temperaturas máximas que variam de 24 °C e 32°C. Os solos são argilosos, bem drenados, profundos com capacidade de retenção de água, de origem aluvial ou vulcânica (MARTINS, 2007; FILHO, 2006). *E. grandis* é a espécie de eucalipto mais cultivada no país, principalmente por sua capacidade de adaptação a diversos locais, características silviculturais desejável. A média de altura que varia entre 43 a 55 metros e diâmetro a altura do peito (DAP) de 122 cm a 180 cm. Sua madeira é utilizada para produção de carvão, celulose, construção civil, lenha, movelaria, painéis de fibra e aglomerado, papel e serraria, tornando assim importante para a economia.

Essa espécie não tolera longos períodos de seca, nem solos com baixa retenção de água, como é o caso dos Neossolos Quartzarênicos, em que não alcança grande produtividade (FILHO, 2006; MARTINS, 2007; GONTIJO, 2018).

2.3.2 *Eucalyptus urophylla*

Eucalyptus urophylla é uma espécie que tem origem no Timor e outras ilhas da Oceania, a região de origem tem precipitação anual entre 1000 e 1500 mm, com temperatura média máxima de 29°C, passando por um período seco que não ultrapassa quatro meses. (GONTIJO, 2018). *E. urophylla* é uma espécie amplamente estudada, com interesse para em zonas tropicais úmidas. Outro fator que faz dessa espécie uma das mais cultivadas, é a tolerante ao cancro do eucalipto (*Cryphonectria cubensis*) e também a tolerância mediana ao déficit hídrico (LAERTE, 2001; GONTIJO, 2018). O uso da madeira tem diversas finalidades, como para produção de papel, celulose, chapadas duras, serraria, produção de carvão entre outros (LAERTE, 2001).

2.3.3. *Eucalyptus tereticornis*

Eucalyptus tereticornis assim como a grande maioria do gênero *Eucalyptus*, tem ocorrência natural na Austrália e parte da Nova Guiné. Nessas regiões a precipitação tem média anual entre 500mm e 1500 mm, com temperatura média máxima variando entre 22°C e 32°C. O período seco pode chegar até sete meses (GONTIJO, 2018).

E. tereticornis tem alta resistência ao déficit hídrico, podem atingir de 20 a 50 m de altura, seus valores de diâmetro altura peito (DAP) podem chegar até 2 m. Sua madeira é usada para carvão, celulose, construção civil, estruturas, lenha, moirões, movelaria, papel, postes e serraria, na África em zona tipicamente tropical é uma das espécies mais importantes para o reflorestamento na região, já aparece como potencial para regiões mais secas (DRUMOND *et al.*, 2016; GONTIJO, 2018).

2.3.4 *Corymbia citriodora*

C. citriodora foi classificada primeiramente como pertencente ao gênero *Eucalyptus*, mas posteriormente foi reclassificada com o gênero *Corymbia* (NEVES,

2008). Sua origem é australiana encontrada naturalmente nas regiões norte e centro do estado de Queensland. A precipitação média anual da região está entre 500mm e 1500 mm, temperatura varia de 22°C a 32°C (GONTIJO, 2018). Adapta-se bem a diversos tipos de solos, contudo os solos mais favoráveis para expressão do seu potencial são aqueles que apresentam subsolos bem drenados e pedregosos (FILHO e SANTOS, 2013)

A espécie *Corymbia citriodora* pode atingir 50 m de altura e DAP de 1,2 m. O uso da sua madeira assim como acontece nas espécies do gênero *Eucalyptus* é bem diversificado com utilização principalmente em construções civis, mourões, lenha e carvão e também na extração de óleo essencial obtidos através de suas folhas. O Brasil é um dos maiores produtores de óleo essencial dessa espécie (NEVES, 2008; FILHO e SANTOS,2013).

2.4 Testes Clonais

As florestas clonais estão sendo derivadas de indivíduos cuja principal estratégia tem sido a produção de híbridos interespecíficos (ASSIS *et al.*, 2015). Segundo IBÁ (2018) a clonagem, por meio da seleção de indivíduos superiores, fomentou o desenvolvimento de clones que conferem homogeneidade aos plantios, aumento de produtividade e resistência a fatores bióticos e abióticos.

Na seleção de espécies para a região semiárida é fundamental primeiro a escolher de genótipos que apresentem entre suas características maior tolerância a baixos índices pluviométricos e médias de temperaturas mais próximas possível das encontradas nas regiões, para que a implantação comercialmente dos eucaliptos seja bem-sucedida (ASSIS *et al.*, 2015). Os testes clonais permitem conhecer os efeitos climáticos sobre o crescimento das plantas, e a seleção possibilita a escolha de genótipos com melhor adaptação a baixa disponibilidade de água, pois a temperatura pode demandar maior transpiração da plantas, com isso mesmo com a disponibilidade pode ocorrer a perda de água acentuada pela planta, prejudicando principalmente na fase inicial de crescimento, atuando como um fator estressante para o clone (TATAGIBA, 2006; KLIPPEL *et al.*, 2013).

Nos programas de melhoramento genético, temos a espécie *E. urophylla*, e principalmente a espécie *E. tereticornis*, como sendo uma das mais avaliadas com fonte de resistência a seca, para composição de híbridos que possam ter maior

resistência ao déficit hídrico. A seleção é feita a campo com resultados a partir do segundo ano de plantio, pois nessa idade é que aumenta a demanda das espécies principalmente pelo aumento da madeira. (ASSISS *et al.*, 2015). Alguns estudos comprovam que a viabilidade do uso da seleção precoce pode ser utilizada para diminuir os ciclos e aumentar o ganho genético de seleção. Em espécies de *Eucalyptus*, a seleção precoce pode ser realizada considerando-se caracteres de crescimento, como diâmetro, altura e volume, em razão da grande variabilidade genética para esses caracteres (TOLFO, 2003; BELTRAME *et al.*, 2012).

2.5 Avaliação silvicultural de espécies de *Eucalyptus*

A seleção de híbridos com características fenotípicas silviculturais desejáveis começa nas escolhas das melhores mudas. A relação altura/diâmetro do coleto constitui um dos parâmetros usados para avaliar a qualidade de mudas florestais, pois reflete o acúmulo de reservas, assegura maior resistência e melhora a fixação no solo (REIS *et al.*, 2008). A qualidade das mudas que serão utilizadas no plantio, reflete inicialmente na sobrevivência e crescimento inicial no campo. Para isso, são utilizados nessas escolhas, parâmetros visuais como coleto grosso, quantidade de folhas presente na muda para a determinação do padrão de qualidade (GOMES *et al.*, 2002).

Em programas de melhoramentos e testes de adaptabilidade climática, as características dos híbridos são avaliadas através de variáveis morfofisiológicas e condições do ambiente (NUNES *et al.*, 2002). As características empregadas no melhoramento genético são avaliações de altura, mensuração do diâmetro e volume da planta, que geram informações importantes das características e seus potenciais (PEREIRA, 2006). A experimentação é uma condição importante no avanço genético visto que a maioria das espécies florestais apresentam grande interação genótipo ambiente, principalmente ao longo do tempo. (FERNANDES *et al.*, 2004; PRADO, 2010). Em vista da importância dos assuntos abordados acima, objetivou-se investigar e monitorar o crescimento inicial de alguns genótipos eucalipto na região do Vale do Submédio São Francisco.

3 OBJETIVOS

3.1 Objetivo Geral

Avaliar a sobrevivência e crescimento inicial de plantas de eucalipto no município de Petrolina-PE, região do Vale Submédio São Francisco.

3.2 Objetivos específicos

- Comparar os parâmetros de crescimento em mudas de eucalipto em campo.
- Verificar qual(is) é(são) o(s) genótipo(s) de eucalipto que melhor se adapta(m) às condições do município de Petrolina.

4 MATERIAL E MÉTODOS

4.1 Área experimental

O trabalho foi desenvolvido a campo na área experimental da Universidade Federal do Vale do São Francisco Campus Ciências Agrárias, no município de Petrolina, cujas as coordenadas geográficas são e latitude 9°19'15.3" S e longitude 40°32'48." W. Segundo a classificação de Koppen, o clima local é do tipo Bsh' semárido, precipitação inferior a 500 mm concentrada em três a quatro meses do ano, com médias anuais de temperaturas variando entre 18,7 e 33,6 °C (ALVARES et al., 2013). O solo da área é um Neossolo Quartzarênico órtico

Figura1: Localização geográfica da área de estudo (9° 19' 15.3" S e 40° 32' 48.0" W), Petrolina, PE, imagem obtida no programa Google Earth – Data da imagem: 18 de janeiro de 2019.



Foram obtidos dados meteorológicos mensais de temperatura média máxima e média mínima do ar (Figura 2) e média da máxima e média mínima da umidade

relativa do ar e precipitação (Figura 3). Os dados utilizados no estudo foram coletados da estação meteorológica da Universidade Federal do Vale do São Francisco (<http://labmet.univasf.edu.br/>), a fim de observar a ocorrência de algum evento climático atípico.

Figura 2. Temperaturas médias máximas e a média mínimas mensal durante o período experimental.

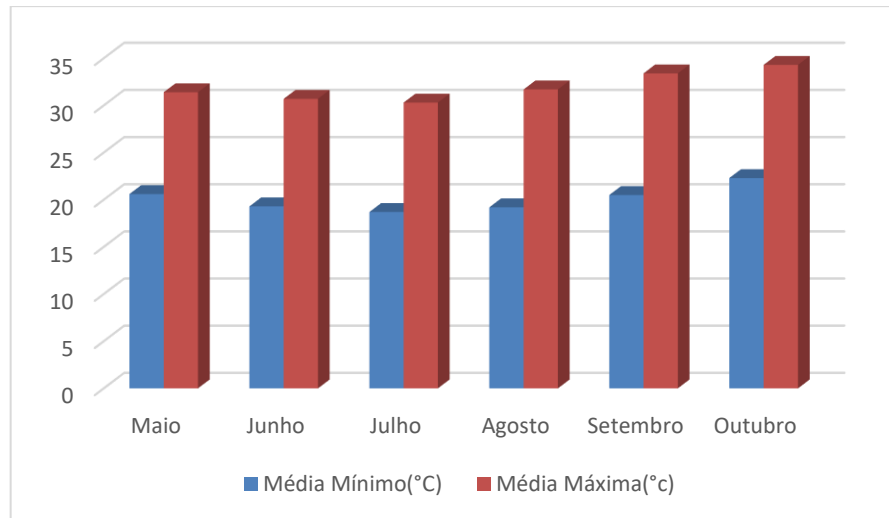
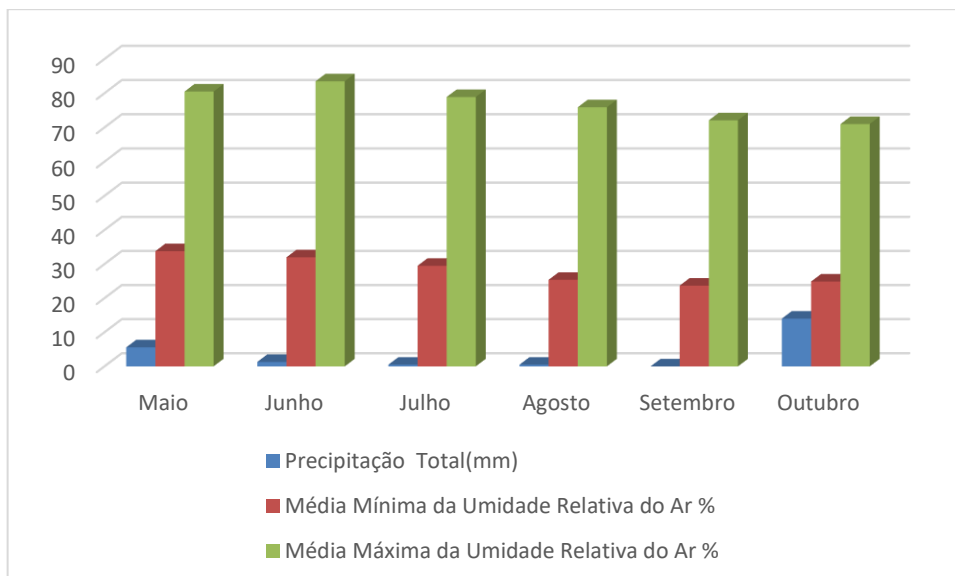


Figura 3. Média da máxima e média da média mínima da umidade relativa do ar e Precipitação mensal durante o período experimental.



4.2 Implantação da cultura

O experimento foi instalado em três linhas de cultivo. O preparo de solo foi realizado através de uma aração com arado de disco na área total a fim de eliminar plantas pré-existentes e melhorar as condições físicas do solo (redução da densidade e aumento da porosidade do solo). Baseado na análise química do solo, verificou-se que não havia a necessidade da realização da calagem. A adubação foi feita com base na análise de solo segundo a recomendação para a cultura do eucalipto (FERREIRA e SILVA, 2008), aplicando-se 240 g por cova do formulado NPK 06-24-12, 4 L de esterco caprino e 10 g por cova de FTE BR12 para suprimento de micronutrientes.

As covas para o plantio foram preparadas manualmente com as dimensões de 0,30 x 0,30 x 0,30 m e o espaçamento de 5,0 m x 2,5 m. A irrigação foi realizada por gotejadores (2 por cova) com vazão média de 2,3 L h⁻¹, durante quatro horas, três vezes na semana. O plantio ocorreu em 11 de maio de 2018, as plantas tinham em média 35 cm de altura (Tabela 3) e a média do diâmetro do coleto era de 3,6 mm (Tabela 4), na data do plantio a campo.

Foram utilizadas mudas provenientes de mini estacas de cinco clones de eucalipto e uma espécie *Corymbia citriodora* (antigo *E. citriodora*). Essas mudas foram oriundas de viveiros comerciais da Bahia e do Piauí, produzidas em tubetes plásticos de aproximadamente 60 ml. A escolha dos materiais genéticos foi baseada nas suas respostas em plantios comerciais nas regiões da Bahia e do Piauí.

4.3 Delineamento experimental, tratamentos e variáveis avaliadas

O experimento foi conduzido em delineamento com blocos casualizados (DBC), com seis tratamentos (Tabela 1), quatro repetições, parcelas com três plantas, sendo a planta do meio de cada repetição, a parcela útil. As plantas foram submetidas a medição da altura e mensuração do diâmetro do coleto. Para medição da altura foi utilizado uma fita métrica, e para a mensuração do diâmetro foi utilizado paquímetro digital.

Tabela 1. Genótipos avaliados e seus respectivos tratamentos, usados no experimento localizado em Petrolina, PE, 2018.

Tratamentos	Genótipos
T1	1250 - <i>Eucalyptus grandis</i> x <i>E. urophylla</i>
T2	2001- <i>Eucalyptus urophylla</i> x <i>E. tereticornis</i>
T3	1407 - <i>Eucalyptus urophylla</i>
T4	0013 - <i>Eucalyptus urophylla</i> x <i>E. tereticornis</i>
T5	1404 - <i>Eucalyptus urophylla</i>
T6	<i>Corymbia citriodora</i>

As avaliações de sobrevivência foram feitas após sete dias ao plantio e as avaliações para determinação do crescimento foram realizadas até o quinto mês após o plantio, sempre no décimo primeiro dia de cada mês.

4.4 Análise estatística dos dados

Os tratamentos foram submetidos análise de variância (ANOVA), teste de comparação de médias (Tukey) a 5% de probabilidade e análise de regressão.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os genótipos testados apresentaram baixa taxa de mortalidade, para os plantios de eucaliptos. A média de sobrevivência das plantas no experimento foi de 97,2% (Tabela 2). O plantio de mudas de alta qualidade não garante o sucesso do estabelecimento das jovens mudas, mas aumenta as chances de estabelecimento, do crescimento e a velocidade de superação a estresses (GROSSNICKLE e MACDONALD, 2017). De acordo com Xavier *et al.* (2013), a altura ideal para expedição das mudas é entre 20 e 40 cm e diâmetro do caule maior que 2,0 mm as plantas com essas características sofrem menos com as condições impostas a campo.

Tabela 2: Sobrevivência (%) de genótipos de eucalipto avaliados aos sete dias após o plantio em Petrolina, PE, 2018.

Tratamentos	Genótipos	Sobrevivência (%)
T1	1250 - <i>Eucalyptus grandis</i> x <i>E. urophylla</i>	100
T2	2001- <i>Eucalyptus urophylla</i> x <i>E. tereticornis</i>	91,6
T3	1407 - <i>Eucalyptus urophylla</i>	100
T4	0013 - <i>Eucalyptus urophylla</i> x <i>E. tereticornis</i>	91,6
T5	1404 - <i>Eucalyptus urophylla</i>	100
T6	<i>Corymbia citriodora</i>	100
Média		97,2

O teste F indicou que havia diferenças estatísticas entre os tratamentos e avaliações, apresentados na Tabela 3, todavia não houve interação entre os tratamentos e avaliações.

Tabela 3. Anova-Análise de variância para a altura média

Fator de variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F	P
Bloco	3	0,037	0,0123	0,525	0,66607
Tratamento	5	35,485	7,0969	302,931	0,00000
Avaliações	5	2,015	0,4029	17,198	0,00000
Tratamento x Avaliações	25	0,542	0,0217	0,926	0,56978
Resíduo	105	2,460	0,0234		
Total	143	40,538			

Somas de quadrados (S.Q.), graus de liberdade (G.L.), quadrados médios (Q.M.), valores de F e valores probabilísticos obtidos (p-valor).

Os genótipos estudados apresentaram diferentes respostas ao ambiente exposto. Alturas de plantas e diâmetros médios de coleto foram coletadas em um período de cinco meses (Tabela 3 e 4), a partir de maio de 2018. O clone 0013 apresentou a maior altura média, seguido por *Corymbia citriodora*. O clone 1250 apresentou a menor altura média (Tabela 3). Reis *et al.* (2008) ao trabalhar com mudas de *Eucalyptus grandis*, advertiram sobre a importância da altura das mudas no plantio e seu papel na sobrevivência e desenvolvimento nos primeiros anos após o estabelecimento. Altura das plantas é um dos artifícios ecológicos centrais relacionados a várias respostas como a capacidade de competir por luz, ganho e capacidade de armazenamento de carbono e sua interação com os animais (MOLES *et al.*, 2009).

Poersch *et al.* (2017) avaliaram no cerrado sul mato-grossense alguns genótipos que foram utilizados neste trabalho. O *E. urophylla* apresentou 1,81 m de altura aos sete meses, ao comparar com os avaliados neste experimento que apresentava 1,33 m (1404) e 1,27 m (1407). De maneira bem interessante clone 0013, se destacou apresentando 1,79 m aos cinco meses após o plantio.

Tabela 4: Altura média (cm) de genótipos de eucalipto em seis coletas pós o plantio Petrolina, PE, 2018.

Tratamentos	Avaliações						Média geral
	1	2	3	4	5	6	
T1	25,7	41,6	70,9	102,6	107,8	126,5	79,2 d
T2	39,7	50,1	76,3	96,8	111,6	126,6	83,5 bcd
T3	32	45,2	69,1	97,8	108,9	127,9	80,1 cd
T4	39,6	63,8	102,1	126,7	155,9	179,3	111,2 a
T5	38,7	52,1	79,6	101,8	119,6	133,2	87,5 bc
T6	36,8	53,8	76,7	113,1	140,2	163,7	97,4 b
Média geral	35,4 f	51,1 e	79,1 d	106,5 c	124 b	142,9 a	89,8
CV (%)	3,5						

Médias seguidas pela mesma letra, não diferem entre si pelo teste de Tukey ($P \leq 0,05$)

Tratamentos: T1 - (1250); T2 - (2001); T3 - (1407); T4 - (0013); T5 - (1404); T6 - (*Corymbia citriodora*)

O teste F para o diâmetro demonstrou que houve interação entre os blocos, entre os tratamentos testados e as avaliações ao longo do tempo. Não houve interação entre os tratamentos e avaliações, conforme a Tabela 5.

Tabela 5. ANOVA- Análise de variância para o diâmetro médio.

Fator de variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F	P
Bloco	3	0,314	0,1047	4,27	0,00691
Tratamento	5	70,493	14,0985	575,00	0,00000
Avaliações	5	1,056	0,2112	8,61	0,00000
Tratamento x Avaliações	25	0,270	0,0108	0,44	0,98962
Resíduo	105	2,575	0,0245		
Total	143	74,707			

Somas de quadrados (S.Q.), graus de liberdade (G.L.), quadrados médios (Q.M.), valores de F e valores probabilísticos obtidos (p-valor).

Clone 0013 se destacou ao apresentar 26,5 mm de diâmetro aos cinco meses após o plantio. Steppe *et al.* (2015) afirmam que o crescimento do caule de árvores é um fator importante e pouco entendido, pois características anatômicas e ecofisiológicas são estudados por domínios científicos separados, nem sempre existindo união dos conhecimentos. Em trabalho realizado por Poersch *et al.* (2017)

aos sete meses e sem irrigação, o *E. urophylla* apresentou 33,5 mm de diâmetro do coleto aos sete meses após plantio e no presente estudo, os clones 1407 e 1404 apresentavam 21 mm e 22,8 mm respectivamente. *Corymbia citriodora* também foi avaliado por Poersch *et al.*, (2017), aos sete meses apresentou 17,2 mm de diâmetro do coleto e 136 cm de altura. Neste trabalho com apoio de três irrigações semanais, *C. citriodora* alcançou 23,4 mm e 163 cm para diâmetro e altura respectivamente aos cinco meses.

Tabela 6 : Diâmetro médio do coleto (mm) de genótipos de eucalipto em seis coletas após o plantio e Petrolina, PE, 2018.

Tratamentos	Avaliações						Média geral
	1	2	3	4	5	6	
T1	4,2	5,3	11,1	17,9	21,1	23,0	13,8 b
T2	3,9	4,9	10,1	16,8	19,9	22,4	13 b
T3	3,7	4,7	10,9	17,7	20,3	21,0	13 b
T4	4,5	6,5	13,7	21,6	25,1	26,5	16,3 a
T5	3,5	5,1	9,9	16,6	21,0	22,8	13,1 b
T6	3,2	4,7	10,4	17,7	21,7	23,4	13,5 b
Média geral	3,8 e	5,2 d	11 c	18 b	21,5 a	23,2 a	13,8
CV (%)	6,49						

*Médias seguidas pela mesma letra, não diferem entre si pelo teste de Tukey ($P \leq 0,05$)

Tratamentos: T1 -(1250); T2 -(2001); T3 -(1407); T4 -(0013); T5 -(1404); T6 -(*Corymbiacitriodora*).

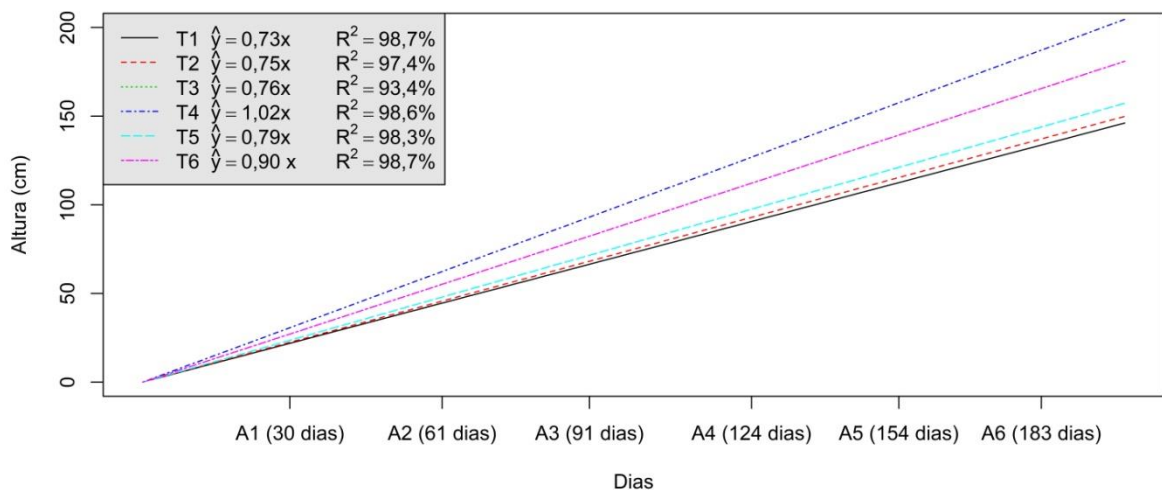
Matos *et al.* (2015) avaliaram a altura e sobrevivência e o estado nutricional de clones de eucalipto no nordeste do Pará, cinco meses após o plantio foram avaliadas a altura e sobrevivência das plantas. Os dois clones 1407 e 1404 avaliados apresentaram 72cm e 88 cm de altura respectivamente. Ao se comparar com os dados do presente estudo aos cinco meses, o clone 1250 apresenta 126 cm.

Dentre as variáveis ambientais que afetam o crescimento e desenvolvimento das plantas, a temperatura do ar é de grande importância. Moles *et al.* (2009) ao estudarem a altura de plantas, levaram em consideração 22 variáveis bioclimáticas. A precipitação no mês mais chuvoso foi a variável com maior relação com a altura de plantas, seguida pela temperatura. Durante os meses de avaliação deste trabalho, a média diária de temperatura variou entre 21,1 e 31,9°C, a temperatura mínima variou

entre 18,7 e 22,3°C e a máxima entre 30,3 e 34,3°C conforme mostra (Figura 2). Tal variável ambiental interfere no déficit de pressão de vapor e conseqüentemente mecanismo de abertura e fechamento dos estômatos, a absorção de CO₂, a distribuição de foto assimilados e produção de biomassa (TAIZ e ZEIGER, 2013).

Ao observar a análise de regressão verifica-se que o modelo linear consegue explicar o crescimento inicial das plantas, pois ainda são jovens e com plenas condições de desenvolvimento. A regressão ajuda a explicar o quanto se destaca o clone 0013 dos demais tratamentos. O Clone 0013 possui o crescimento médio em altura de 30,6 cm ao mês em comparação a Clone 1250 que foi de 21,9 cm, o menor crescimento dos genótipos testados (Figura 3).

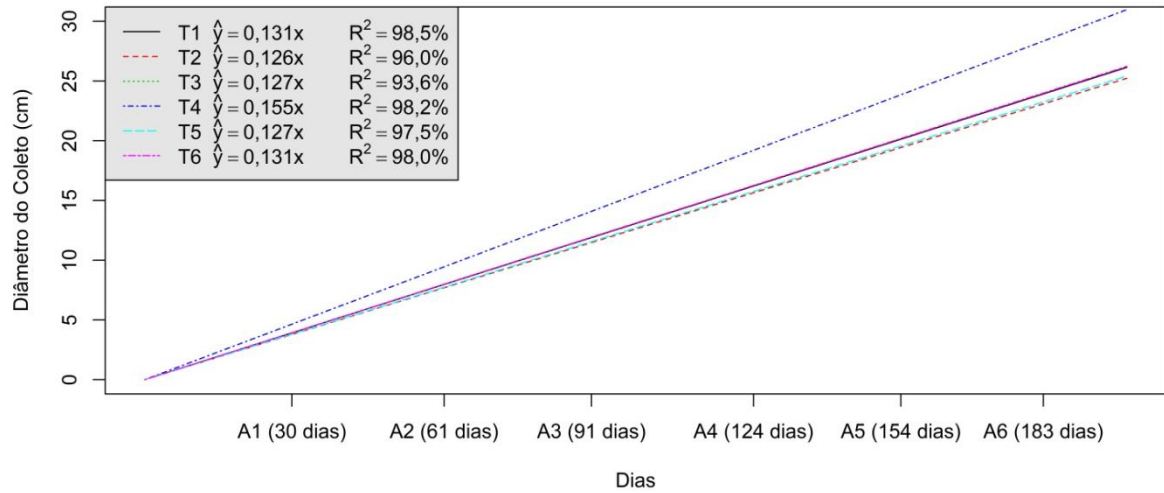
Figura4: Modelos de regressão da altura de plantas dos genótipos de eucalipto da m função dos dias após o plantio, em Petrolina, PE, 2018.



Tratamentos: T1 - (1250); T2 - (2001); T3 - (1407); T4 - (0013); T5 - (1404); T6 - (*Corymbia citriodora*).

O Clone 0013 apresentou o crescimento médio em diâmetro de 4,65 mm ao mês em comparação ao clone 1250 que foi de 3,93 mm (Figura 4). Esses resultados evidenciaram que o clone 0013 possui características de tolerância a ambientes com condições de baixa precipitação, altas temperaturas, luminosidade e baixa umidade relativa do ar. Em uma seleção/avaliação precoce dos materiais genéticos testados, suas características fisiológicas foram ressaltadas, evidenciadas pela adaptação inicial ao ambiente e maiores médias de incremento em altura e diâmetro. Drummond *et al.* (2004) indicaram *Eucalyptus tereticornis* para potenciais usos em reflorestamento, recuperação de áreas degradadas e uso em sistemas agroflorestais no semiárido do Nordeste brasileiro.

Figura 5: Modelos de regressão dos genótipos de eucalipto do diâmetro do coletos plantas em função dos dias após o plantio, em Petrolina-PE, 2018.



Tratamentos: T1 - (1250); T2 - (2001); T3 - (1407); T4 - (0013); T5 - (1404); T6 - (*Corymbia citriodora*)

Nesta pesquisa, os estudos consistiram em avaliação de variáveis de crescimento em eucalipto irrigado em ambiente aberto. Adverte-se que os dados coletados até o presente momento tratam-se das primeiras avaliações (5 meses), e que em avaliações futuras poderão ocorrer diferenças entre as variáveis dos genótipos testados.

6 CONCLUSÃO

Considerando as condições em que o experimento foi conduzido, concluiu-se o híbrido clonal 0013- (*Eucalyptus urophylla* x *Eucalyptus tereticornis*), apresentou os melhores índices de crescimento em relação aos demais genótipos avaliados e baixa mortalidade. Em uma avaliação precoce esse genótipo é o mais indicado para a região do presente estudo. Todavia, é necessário avaliar esses genótipos em estágios de desenvolvimento mais avançados, além de estudar outras características tais como que indicam adaptação a ambientes com condições climáticas adversas e possível alternativa econômica na produção agrícola do vale do Submédio São Francisco.

7 REFERÊNCIAS

ASSIS, T. F. *et al.*, **Melhoramento Genético do Eucalipto** In: Silvicultura do Eucalipto no Brasil, 1 ed, cap 7, p. 225- 247.Santa Maria :UFSM,2015.

BELTRAME R. *et al.*, Desempenho silvicultural e seleção precoce de clones de híbridos de eucalipto. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, 2012, v.47, n.6, p.791-796.. Disponível em<<http://www.scielo.br/pdf/pab/v47n6/47n06a09.pdf>> acesso em 15 de janeiro 2019

CONSELHO DE INFORMAÇÕES SOBRE BIOTECNOLOGIA-CIB. Guia do Eucalipto oportunidades para um desenvolvimento sustentável. Mai, 2008.

DRUMOND, M. A. *et al.*, Contribuição da Embrapa semi-árido para o desenvolvimento dos sistemas agroflorestais no semi-árido brasileiro. **Agrossilvicultura**, V. 1, n. 2, p. 145-153, 2004.

DRUMOND, M. A. *et al.*, **Competição de Espécies/Procedências de Eucaliptos no Sertão do Submédio São Francisco.** Disponível em:<<https://www.alice.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/145213/1/OPB310.pdf>>acesso em 19 de janeiro 2019.

DRUMOND, M. A. *et al.*, Comportamento de algumas espécies/procedências de *Eucalyptus* no município de Lagoa Grande-PE. Brasil, **Florestal**, 2003, dez, n.78.

DRUMOND, M. A. *et al.*, **Efeito do espaçamento sobre o desenvolvimento inicial de híbridos de Eucalyptus na Chapada do Araripe**, Pernambuco. In: Embrapa Florestas-Artigo em anais de congresso (ALICE). In: CONGRESSO BRASILEIRO SOBRE FLORESTAS ENERGÉTICAS, 1., 2009, Belo Horizonte. Anais. Colombo: Embrapa Florestas, 2009.

DRUMOND, M. A. *et al.*, Eucalipto no Semiárido brasileira. **Embrapa semiárido**, Petrolina, P,3-42, Dez, 2016.

DRUMOND, M. A.; OLIVEIRA, V. R. **Seleção de espécies/procedências do gênero *Eucalyptus* potenciais para o semi-árido do brasil.** In: CONGRESO LATINO AMERICANO IUFRO, 2., 2006, La Serena, Chile. Trabajos completos... La Serena: IUFRO; INFOR; FAO, 2006.

FERNANDES, J.S.C. *et al.* Estudo comparativo de delineamentos experimentais para estimativas de parâmetros genéticos em erva-mate (*Ilexparaguariensis* A. St. - Hil.).**Revista Árvore**, 2004, v. 28, n. 5, p. 663-671.Disponível em<<http://www.scielo.br/pdf/rarv/v28n5/23404.pdf>> acesso em 15 de janeiro de 2019

FERREIRA, C. A.; SILVA, H. D. Formação de povoamentos florestais. Colombo: **Embrapa Florestas**, p.109. 2008.

FILHO, E. P. *et al.*, Eucaliptos Indicados para Plantio no Estado do Paraná. Documentos 129. **EMBRAPA**, Colombo, PR, Nov, 2006.

FILHO, E. P, SANTOS, P.E.T. Escolha de cultivar es de eucaliptos em função do ambiente e do uso. Comunicado Técnico 316. **EMBRAPA**.Colombo-PR,p.1-11 out, 2013.

FURLAN, R. A., **Seleção De Clones De Eucalipto Para Tolerância À Seca No Nordeste Do Brasil**.2018.99f. Tese (Doutorado) Faculdade de Ciências Agronômicas da Unesp Câmpus de Botucatu, Botucatu-SP.2018.

GADELHA, F. H. L *et al.*, Viabilidade econômica do cultivo de clones de *Eucalyptus* spp. em função do espaçamento e do sistema silvicultural, em Araripina – Pe. **Anais da Academia Pernambucana de Ciência Agronômica**, v.15, n.2, p.105-123, 2018.

GOMES, J. M. et al. Parâmetros Morfológicos Na Avaliação Da Qualidade De Mudanças De *Eucalyptus*.R. **Árvore**, Viçosa-MG, v.26, n.6, p.655-664, 2002.

Gonçalves. J. L. M. *et al.* caracterização edafoclimática e manejo de solos das áreas com plantações de eucaliptos: Silvicultura do Eucalipto no Brasil, 1 ed, cap 4, p. 129.Santa Maria :UFSM,2015

GONTIJO, D. O. **Silvicultura do eucalipto: principais espécies cultivadas no brasil e suas características**. 2018.53f. Tese (Mestrado)-Universidade Federal do Paraná, Curitiba-PR,2018.

GROSSNICKLE, S. C.; MACDONALD, J. E. Why seedlings grow: Influence of plant attributes. *New For*, 49, 1–34. 2017.

INDÚSTRIA BRASILEIRA DE ÁRVORES- IBÁ. Relatório IBÁ 2018. Ano-base 2017. São Paulo. 2018.

INDÚSTRIA BRASILEIRA DE ÁRVORES-IBÁ. Árvores Plantadas: Agroindústria sustentável. Ano 01. Ed. 01. Set. 2016.

KLIPPEL, V. H. *et al.* Impacto da deficiência hídrica no crescimento inicial de eucalipto. **Revista Científica Eletrônica de Engenharia Florestal (Re.C.E.F.)**. Ano XI ,Vol. 22 – N° 1, Garça, SP. Ago, 2013.

LAERTE,S.J.**Caracterização silvicultural, botânica e tecnológica do *Eucalyptus urophylla*S. T. Blake e de seu potencial para utilização em serraria**.2001.127f. Tese (Mestrado) - Universidade de São Paulo (USP). Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz Piracicaba, Piracicaba,2001.

MARTINS, F. B. **Desenvolvimento e estresse hídrico em mudas de *Eucalyptus grandis* (Hill exMaiden) e *Eucalyptus saligna*(Smith)**. 2007. 73 f. Tese (Mestrado) -Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2007.

MATOS, G.S.B. *et al.*, **Desenvolvimento inicial e estado nutricional de clones de eucalipto no nordeste do Pará** vol. 42, p.491 – 500, 2012.

MENTES, L. *et al.*, **ANUÁRIO BRASILEIRO DA SILVICULTURA**, Brazilian Forestry na Timber Yearbook, 2016. Ed. Gazeta, 2016.

MIRANDA, A.C. **Produtividade, estabilidade e adaptabilidade em progênies de *Eucalyptus grandis***. Botucatu, 2012. 64 f. Tese (Mestrado) -Faculdade de ciências agrônômicas da Unesp. Botucatu, 2012.

MOLES, A. T. *et al.* Global patterns in plant height. *Journal of ecology*, 97, 923-932, 2009.

MORI, E. S. **Variabilidade isoenzimática em uma população de *Eucalyptus grandis* Hill exMaiden submetida a diferentes intensidades de seleção**. Piracicaba, 1993. Tese (Doutorado) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz. Universidade de São Paulo, 1993.

NEVES, K. M. **Estudo Comparativo De Classificação Da Madeira De *Corymbia citriodora* Por Rmn De 13c**. 2008. 65f. tese (monografia)-Instituto de Florestas da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, 2008.

NUNES, B.H.S.; *et al.* Implicações da interação genótipo x ambientes na seleção de clones de eucalipto. **CERNE**, v.8, p.49-58, 2002.

OLIVEIRA, A.C. **Avaliação do crescimento de clones de *Eucalyptus spp.* em duas regiões do estado de Mato Grosso**. 2016. 46f. Tese (Mestrado) Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá, 2016.

PINTO JÚNIOR, J. E. **Rem/ Blup Para análise de múltiplos experimentos no melhoramento genético de *Eucalyptus grandis* W. Hill ExMaiden**. 2004. 113 f. Tese (Pós-Graduação) -Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2004.

POERSCH, NL; *et al.* Influência das variáveis climáticas no crescimento inicial de *Corymbia citriodora* e diferentes espécies de eucalipto. **Biosci. J.**, Uberlândia, v. 33, n. 6, p. 1452-1464, Nov.-Dec. 2017.

Produção da Extração Vegetal e da Silvicultura (PEVS), Rio de Janeiro, v. 32, p.1-8. 2017.

REIS, E.R. *et al.*, Período de permanência de mudas de *Eucalyptus grandis* em viveiro baseado em parâmetros morfológicos. **Árvore**, Viçosa-MG, v.32, n.5, p.809-814, 2008.

RODRIGUES, C. T. A. *et al.* **Zoneamento agroclimático para a cultura do eucalipto no estado de Pernambuco**. XIII JORNADA DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO – JEPEX 2013 – UFRPE: Recife, 09 a 13 de dezembro. Disponível em: <<http://www.eventosufrpe.com.br/2013/cd/resumos/R0648-3.pdf>> acesso em 12 de janeiro de 2019.

SANTAROSA, E, *et al.* Cultivo de eucalipto em propriedades rurais: diversificação da produção e renda. **EMBRAPA**. Brasília-DF.2014. Disponível em<<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/121607/1/Apostila-Serie-TT-Eucalipto.pdf>> Acesso em 13 de janeiro 2019.

SILVA, J. A. A *et al.*, Produtividade volumétrica de clones de *Eucalyptus* spp. no polo gesseiro do Araripe, Pernambuco. **Anais da Academia Pernambucana de Ciência Agrônômica**, Recife, 2013.vol. 10, p.240-260. Disponível em:<<http://www.ead.codai.ufrpe.br/index.php/apca/article/viewFile/314/323>> acesso em 12 de janeiro de 2019.

SILVA, J. N. **Avaliação da variabilidade genética em uma população base de *Eucalyptus camaldulensis* Dehnh. Para fins de conservação e melhoramento genético**. 2010. 152 f. Tese (Doutorado) –Universidade Estadual Paulista-Ilha Solteira, 2010.

Sistema Nacional de Informações Florestais- SINF. boletim, ed.1, 2017.

SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES FLORESTAIS-(SNIF). Cadeia Produtiva. Disponível: em< <http://snif.florestal.gov.br/pt-br/cadeia-produtiva?modal=1&tipo=tableau>> acesso em 4 janeiro de 2019

STEPPE, K. A. *et al.*, Diel **growth dynamics in tree stems: linking anatomy and ecophysiology**. Vol.20, Issue 6,p. 335-343,Jun.2015.

STURION, J. A.; *et al.*, Produção de mudas de espécies de rápido crescimento por pequenos produtores. **Embrapa Florestas**, Colombo, Circular Técnica,37, P.1-20, 2000.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**. 5.ed. Porto Alegre:Artemed, 2013.

TATAGIBA, A .D. *et al.*, crescimento De Clones De Eucalipto Em Diferentes Condições Microclimáticas E Lâminas De Água No Substrato. **Irriga**, Botucatu, v. 21, n. 1, p. 104-118, jan-mar. 2016.

TATAGIBA,S.D.**Crescimento inicial, trocas gasosas e status hídrico de clones de eucalipto sob diferentes regimes de irrigação**. Alegre, 2006. 126f. Tese (Mestrado) – Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, 2006.

XAVIER, A. *et al.*, **Silvicultura clonal: princípios e técnicas**. 2.ed. UFV: Viçosa, 2013.