

UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO  
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS  
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS FLORESTAIS E DA MADEIRA

MONIQUE DE SOUZA MOTA

CRESCIMENTO INICIAL DE ESPÉCIES NATIVAS E EXÓTICAS EM  
SOORETAMA, ESPÍRITO SANTO.

JERÔNIMO MONTEIRO  
ESPÍRITO SANTO

2014

MONIQUE DE SOUZA MOTA

CRESCIMENTO INICIAL DE ESPÉCIES NATIVAS E EXÓTICAS EM  
SOORETAMA, ESPÍRITO SANTO.

Monografia apresentada ao Departamento de Ciências Florestais e da Madeira da Universidade Federal do Espírito Santo, como requisito parcial para obtenção do título de Engenheira Florestal.

JERÔNIMO MONTEIRO

ESPÍRITO SANTO

2014

MONIQUE DE SOUZA MOTA

CRESCIMENTO INICIAL DE ESPÉCIES NATIVAS E EXÓTICAS EM  
SOORETAMA, ESPÍRITO SANTO.

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

Aprovada em 21 de Novembro de 2014.

COMISSÃO EXAMINADORA



---

Dra. Elzimar de Oliveira Gonçalves  
Universidade Federal do Espírito Santo  
Orientadora



---

Dr. Adriano Ribeiro de Mendonça  
Universidade Federal do Espírito Santo



---

Dr. Marcos Vinícius Winckler Caldeira  
Universidade Federal do Espírito Santo

“Quem acredita sempre alcança”

*Renato Russo*

## AGRADECIMENTOS

A Deus.

Aos meus pais Antônio Carlos e Maria da Conceição pelo incentivo, confiança e todo amor.

À Geanine Costa (Díene) e Lorena Ribeiro (Lori) pela amizade, pelos momentos de estudos e diversão.

Ao Breno Henrique, Heberth Mota, Rodrigo Machado e Milena Pastro pela ajuda nos pequenos detalhes e que fizeram toda diferença.

Ao Departamento de Ciências Florestais e da Madeira da Universidade Federal do Espírito Santo.

Aos bons amigos adquiridos durante a graduação.

## RESUMO

A fim de obter um aumento significativo na produtividade do plantio e qualidade do produto é necessário um manejo adequado e adoção de boas práticas silviculturais. Devido às poucas informações sobre os tratamentos silviculturais (controle de formigas, limpeza da área, controle de espécies indesejadas, preparo do solo, adubação, espaçamento ideal, entre outros) das espécies florestais (*Khaya senegalensis*, *Khaya ivorensis*, *Khaya nyasica*, *Cariniana legalis*, *Astronium concinnum*, *Astronium graveolens* e *Handroanthus serratifolius*), o trabalho teve como objetivo avaliar o crescimento inicial destas espécies no espaçamento 3 m x 3 m, sendo algumas destas espécies florestais plantadas com os espaçamentos 3 m x 3 m e 5 m x 5 m em diferentes tratamentos. O estudo foi realizado na Reserva Natural Vale localizada em Sooretama- ES, entre as coordenadas 19°9'1.04"S e 40°4'42.64"W. As espécies em questão foram plantadas em uma área total de 3,7 ha, seguindo o delineamento em blocos ao acaso, com três blocos e dez tratamentos. Foi avaliado o crescimento em altura e diâmetro de sete espécies florestais, citadas a cima. Foram mensuradas as variáveis: diâmetro a 10 cm de altura do solo e a altura total das espécies aos 12 meses de idade após o plantio. Com os resultados obtidos pode-se concluir que a espécie *Khaya senegalensis* obteve melhor adaptação às características ambientais do local (precipitação, temperatura, solo, etc), para o crescimento em altura e diâmetro em relação às outras espécies. *Astronium graveolens* cresceu mais em altura em relação às outras espécies nativas. A propagação de mudas, seminal e clonal, para a espécie *Khaya ivorensis* não influenciou no crescimento em altura e diâmetro da muda.

**Palavra chave:** espécies florestais, prática silvicultural, manejo florestal.

## SUMÁRIO

LISTA DE TABELAS .....	vii
LISTA DE FIGURAS.....	viii
LISTA DE QUADROS.....	ix
1. INTRODUÇÃO .....	1
1.1. O problema e sua importância .....	1
1.2. Objetivos .....	2
1.2.1 Objetivo geral.....	2
1.2.2 Objetivos específicos .....	2
2. REVISÃO DE LITERATURA .....	3
2.1 Espécies em estudo .....	3
2.1.1 Espécies do gênero <i>Khaya</i> spp.....	3
2.1.2 <i>Cariniana legalis</i> (Mart.) Kuntze .....	4
2.1.3 <i>Astronium concinnum</i> Schott.....	4
2.1.4 <i>Astronium graveolens</i> Jacq.....	5
2.1.5 <i>Handroanthus serratifolius</i> (Vahl) S. O. Grose.....	5
2.2 Espaçamento de plantio .....	6
3. MATERIAL E MÉTODOS .....	9
3.1 Caracterização da área .....	9
3.2 Caracterização do experimento.....	11
3.3 Mensuração das variáveis.....	14
3.4 Análise de dados .....	16
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	18
4.1 Resultados da sobrevivência em campo .....	18
4.2 Análise de crescimento em altura e diâmetro das espécies florestais.....	19
5. CONCLUSÕES .....	23
6. REFERÊNCIAS.....	24

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Resultados da sobrevivência em campo (SC) das espécies estudadas, aos 12 meses após o plantio na Reserva Natural Vale, em Sooretama ES.....	18
Tabela 2 - Análise de variância da altura (H), em metros, e diâmetro (D cm), em centímetros, a 10 cm de altura do solo das espécies em estudo, em blocos casualizados, aos 12 meses após o plantio.....	19
Tabela 3 - Valores médios da altura e do diâmetro (cm) a 10 cm de altura do solo das espécies nos 10 tratamentos, aos 12 meses após o plantio em Sooretama ES.....	20



## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Mapa de localização do município de Sooretama – ES.....	9
Figura 2 - Delimitação da área de plantio, próximo à rodovia Governador Mário Covas, BR 101, em Sooretama ES.....	10
Figura 3 - Precipitação acumulada mensal, da estação automática do município de Linhares – ES.....	11
Figura 4 - Configuração espacial do experimento .....	14
Figura 5 - Croqui da seleção das mudas medidas no espaçamento 5 m x 5 m. ....	15
Figura 6 - Croqui da seleção das mudas medidas no espaçamento 3 m x 3 m. ....	15
Figura 7 - Medição da altura e do diâmetro.....	16

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Informações dos tratamentos quanto ao tipo de espécies, nome vulgar, origem de propagação e espaçamento.....	13
---	----

# 1. INTRODUÇÃO

## 1.1 O problema e sua importância

A adoção das práticas silviculturais e manejo adequado dos plantios contribuem para a produção de produtos madeireiros e não madeireiros de boa qualidade e aumento significativo na produtividade. Pesquisas são realizadas para reconhecimento da dinâmica de crescimento e interação dos indivíduos, com diferentes formas de manejo e tratamentos silviculturais. Assim são comparadas e analisadas as melhores formas e técnicas de plantios.

As atividades silviculturais no Brasil atendem as indústrias de transformação de madeira e fibras, priorizando as plantações de espécies exóticas por terem maior produtividade, atendendo melhor as demandas do mercado (SCHNEIDER; SCHNEIDER; FINGER, 2000).

O conhecimento e adoção de técnicas corretas para escolha do espaçamento são de grande importância, pois possibilita melhor aproveitamento da área resultando dessa forma em maior produtividade no local. Esta é uma das etapas imprescindíveis na implantação de florestas, pois afetará o crescimento das árvores, o manejo do povoamento, a qualidade dos produtos, a colheita e o custo final da produção. Vários fatores são levados em consideração na escolha do espaçamento como, taxas de crescimento, qualidade de uso da madeira, produção de volume, forma da árvore, idade de corte, práticas de exploração e manejo florestal, os custos de produção, entre outros (SIMÕES, 1976; BOTELHO, 1998).

Neste contexto as espécies *Cariniana legalis*, *Astronium concinnum*, *Astronium graveolens*, *Handroanthus serratifolius* e as espécies do gênero *Khaya* possuem grande valor econômico por possuírem excelente qualidade da madeira, sendo adequadas para construções civil e naval, indústrias de moveis, energia, papel e celulose e etc (LORENZI, 2002; LORENZI, 2008).

Embora estas espécies tenham múltiplos usos, principalmente a do gênero *Khaya*, é notória a carência de estudos referentes às práticas silviculturais destas. Desta forma faz-se necessária a realização de pesquisas neste âmbito que possam contribuir para melhoria da qualidade dos produtos provenientes da madeira, bem como aumento na produtividade e redução de custos.

## 1.2 Objetivos

### 1.2.1 Objetivo geral:

Avaliar o crescimento inicial em altura e diâmetro das espécies do gênero *Khaya*, *Cariniana*, *Astronium* e *Handroanthus*, com um ano de idade.

### 1.2.2 Objetivos específicos:

- Avaliar a sobrevivência das espécies em campo.
- Avaliar o crescimento das mudas do gênero *Khaya* em relação ao espaçamento e as características das mesmas.
  - Avaliar o efeito da propagação de mudas (seminal e clonal) sobre o crescimento das mudas do gênero *Khaya*.
  - Avaliar a influência do espaçamento sobre o crescimento do diâmetro e altura das espécies nativas.
  - Avaliar a influência do espaçamento do plantio em relação à procedência (exóticas e nativas).

## 2. REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 Espécies em estudo

#### 2.1.1 Espécies do gênero *Khaya* spp

As espécies *Khaya ivorensis*, *Khaya anthotheca*, *Khaya grandifolia* e *Khaya senegalensis*, conhecidas como mogno-africano, pertencem à família *Meliaceae*, são espécies exóticas no Brasil e originadas da costa ocidental da África. As espécies desse gênero possui um grande potencial no mercado para as indústrias madeireiras, devido à alta densidade de sua madeira e ao seu elevado porte. (FALESI; BAENA, 1999).

O mogno africano foi introduzido na região amazônica para fins comerciais em substituição ao mogno brasileiro *Swietenia macrophylla*, que é susceptível a pragas florestais (GASPAROTO et al., 2001). A espécie é de grande importância na região pelo seu elevado valor econômico e pelo seu rápido crescimento, promovendo a recuperação das áreas alteradas (FALESI; BAENA, 1999).

Estas espécies têm sido as preferidas dos reflorestadores no Estado do Pará devido à facilidade em produzir as mudas e ao elevado valor econômico madeireiro que representa no mercado internacional (FALESI; BAENA, 1999).

A mesma possui bom crescimento em solos com boa estrutura e drenagem, mas também suporta solos com teores de argila menores que 68% e breves períodos de alagamento (TEIXEIRA, 2011).

Suportam condições de estiagem por um período de 4 a 6 meses e nesse período a planta paralisa seu crescimento. Irrigação complementar nos meses mais frios contribui para que a planta emita brotação. No período de frutificação, aos 8 anos de idade, a planta apresenta um rápido incremento no diâmetro e abertura da copa. O ciclo de corte das espécies é de 19 anos aproximadamente (YARED e CARPANEZZI, 1981).

As espécies de mogno africano, principalmente *Khaya ivorensis* possui crescimento que varia de moderado a rápido e pode ser cultivado para fins econômicos com retorno de médio ou longo prazo. O cultivo destas espécies contribuem para o aumento de oferta de madeira para as grandes indústrias dos polos moveleiros (GOMES, 2010).

### **2.1.2 *Cariniana legalis* (Mart.) Kuntze**

A espécie *Cariniana legalis* pertence à família Lecythidaceae e é conhecida popularmente como jequitibá-rosa. É uma planta semidecidual, heliófita, ou seja, atinge o nível superior das copas e exigem luz máxima para o crescimento, sendo uma das maiores árvores nativas do Brasil. Ocorre principalmente no interior das florestas primárias, não ocorrendo em pastagens. Atinge altura de 30-50m, com tronco variando o diâmetro de 70 a 100 cm, quando adulta. Ocorre nos estados de Minas Gerais, Espírito Santo, São Paulo, Rio de Janeiro e Mato Grosso de Sul, tanto na floresta pluvial atlântica como na latifoliada semidecídua da bacia do Paraná (LORENZI, 2002; CARVALHO, 2005).

A espécie habita-se melhor em solos com propriedades físicas adequadas, boa fertilidade e bem drenado. Sucede em baixadas e encostas úmidas, e encontra-se em pequenos grupos no extrato superior da floresta Ombrófila Densa, formação Baixo-Montana e Estacional Semidecidual (Carvalhos, 2005).

É uma das inúmeras espécies arbóreas brasileiras ameaçadas de extinção, com alto risco, apresentando um reduzido número em ocorrência natural. Caracterizada como secundária tardia a espécie possui tolerância moderada a luz durante os primeiros anos, com crescimento variando de moderado a rápido. Apresenta crescimento monopodial, ou seja, um crescimento vertical e independente do espaçamento para apresentar boa forma de fuste e boa desrama natural (CARVALHO, 2005).

A madeira possui um peso moderado com pouca diferença de alborno e cerne, baixa resistência a xilófagos quando em condição não ideal e áspera ao tato. A espécie pode ultrapassar a 500 anos de idade. O fuste da espécie é reto e a copa possui forma de guarda-chuva. A floração depende da altitude para se definir a época. O fruto é do tipo pixídeo e são produzidos, aproximadamente, aos 20 anos de idade. A dispersão da semente é por anemocoria. A casca possui uma substância chamada tanino, esse possui poder desinfetante, usada na medicina (LORENZI, 2002; CARVALHO, 1994).

### **2.1.3 *Astronium concinnum* Schott**

A espécie pertence à família Anacardeaceae e é conhecida popularmente como Gonçalo-Alves. Nativas da mata atlântica é uma espécie perenifólia perdendo completamente as folhas durante o inverno. Atinge uma altura de 30 a 40 m, e diâmetro de chegando a 140 cm de diâmetro e geralmente possui raízes tabulares. Sua ocorrência abrange os estados da Bahia, Espírito Santo e Minas Gerais (LORENZI, 2002). A espécie é classificada como secundária inicial (ROLIN et al., 1999).

No período de frutificação a coloração rósea dos frutos confere potencial ornamental à espécie. A copa é densa que confere a planta um aspecto paisagístico de grande sucesso, sendo usadas na arborização de parques. A madeira é pesada e resistente sendo utilizadas para a fabricação de móveis, na construção civil e naval (LORENZI, 2002).

### **2.1.4 *Astronium graveolens* Jacq**

A espécie pertence à família Anacardiaceae e é conhecida vulgarmente como aderne ou aroeira, o fruto possui um aspecto estrelado, característica do gênero *Astronium* (SANTIN, 1991). É uma espécie decídua, heliófita, possuindo uma altura que varia de 15 a 25 m e diâmetro de 40 a 60 cm. Ocorre em Floresta Estacional Semidecidual e Floresta Ombrófila Densa, do sul do estado da Bahia, Minas Gerais, Mato Grosso do Sul e Rio Grande do Sul. (LORENZI 2002) A espécie é classificada como secundária inicial, possuindo o crescimento que varia de rápido a moderado (ROLIN et al, 1999).

A espécie está entre as dez espécies mais bem colocadas em índice de valor de importância no Baixo Tibagi – PR, sendo umas das espécies mais importantes na caracterização das florestas ciliares da bacia desse rio. A importância da madeira está no alto valor econômico que esta possui, devido à alta densidade, elevada dureza ao corte e grande resistência de flexão e choque. Sendo apropriada para o uso de construção civil, obtenção de lenha e carvão e artigos de luxo (LORENZI, 1998; SILVA, 2013).

### **2.1.5 *Handroanthus serratifolius* (Vahl) S. O. Grose**

A espécie *Handroanthus serratifolius* conhecida pelo nome vulgar ipê-amarelo localiza-se em diversas regiões Brasileiras (CARVALHO, 1994). A espécie possui

uma diminuição do seu número devido a exploração indiscriminada. Sua ocorrência estende da Amazônia e Nordeste ao Sudeste do Brasil, desde o nível do mar à 1200m de altitude (FERREIRA et al., 2004).

É uma espécie arbórea que pode chegar à altura de 5 a 20 m, possui características decíduas e heliófitas. A floração ocorre nos meses de outubro a dezembro e produz grande quantidade de sementes leves e aladas de fácil dispersão. A exuberância que a árvore possui durante o florescimento faz com que ela seja utilizada na arborização de parques, praças e ruas. É uma espécie característica das florestas pluviais sendo favorecida por solos bem drenados situados em encostas (LORENZI, 1992; LORENZI, 2008).

A madeira é muito utilizada como matéria prima para fabricação de móveis, construção civil e naval, a espécie também é indicada para a arborização dos centros urbanos (LORENZI, 2008). A espécie vem sendo utilizada na medicina devido à madeira possuir substância com atividade bactericida, fungicida e antitumoral (CHENNA et al., 2001; PORTILLO et al., 2001; NUÑEZ et al., 2004; PARK et al., 2005)

## **2.2 Espaçamento de plantio**

O espaçamento de espécies florestais tem grande influência na produção e qualidade do produto final. É necessária a atenção para decidir qual espaçamento adotar, principalmente no manejo de povoamentos florestais que visam à produção de madeira industrial de rápido crescimento e densidade adequada (BRASIL & FERREIRA, KAGEYAMA 1971). Segundo Lima (2013) a determinação do espaçamento depende da disponibilidade de maquinários e ferramentas empregadas na preparação da área de plantio, da espécie florestal cultivada e da facilitação da futura colheita.

É um elemento de grande importância na recomposição florestal e confere melhor desenvolvimento as plantas quando adotado de forma correta (REIS; REIS, 1993). Tem como objetivo fornecer a cada árvore o espaço suficiente para obter um melhor crescimento e qualidade, adquirindo menor custo (CHIES, 2005). Influencia na taxa de crescimento, na qualidade da madeira, no manejo do povoamento, na captação de luz solar pela planta, além de implantações e de manutenções (PIÑA-



RODRIGUES; LOPES; MARQUES, 1997). Em relação a qualidade da madeira o espaçamento influencia no tamanho dos nós, retidão do troco, conicidade e densidade básica (SCOLFORO, 1997).

O efeito inicial do espaçamento altera a forma da árvore, principalmente o diâmetro, independente do genótipo (SOUZA, 1995). Plantios com espaçamentos menores possuem uma maior densidade populacional, gerando grande competição por luz, água e nutrientes, estimulando assim, o crescimento em altura. Podendo causar estagnação prematura no crescimento das raízes, trazendo prejuízos ao povoamento. Nesse espaçamento pode ocorrer maior acúmulo de madeira juvenil, e que em idade de corte final implica na qualidade tecnológica da madeira (SILVA, 1990; HASELEIN *et al.*, 2000). Algumas vantagens de menores espaçamentos é a eficiente desrama natural, que resulta em madeira de boa qualidade no estágio final (TAYLOR, 1969).

Espaçamentos amplos possuem baixa densidade populacional, obtendo árvores com grandes diâmetros, grande área de copa e ramificação, que geram presença de nós, podendo não atender aos objetivos que se pretende (PAULESKI, 2010). Além de obter acentuada formação de galhos e conseqüentemente maior quantidade de nós, o que traz eventuais prejuízos à produção de madeira para laminação e serraria (SUTTON, 1970). Esse tipo de espaçamento possui como vantagens: árvores com maior desenvolvimento individual; facilidade de mecanização após o plantio; facilidade nos tratamentos culturais, melhorando a qualidade da árvore; maior facilidade da colheita; e diminui a taxa de mortalidade (GUIMARÃES, 1957).

Espaçamento ótimo aquele capaz de conferir maior volume da madeira em tamanho, forma e qualidade desejáveis, sendo função do sítio, de espécie e do material genético utilizado (Patiño-Valera, 1986; TONINI, 2003). Há vários fatores que determinam o espaçamento a ser empregado nos plantios: forma de crescimento e desenvolvimento das raízes; profundidade e tipo de solo, o crescimento e desenvolvimento da copa e a finalidade dos plantios (FAO, 1960; LIMA, 2013). Segundo Will *et al.* (2001), pesquisadores têm estudado os fatores que afetam o crescimento e a produção de um povoamento, como é a questão da densidade de plantio, visando determinar o melhor tipo de espaçamento para o alcance de melhores produtos.

Para o crescimento florestal, muitas vezes, o espaçamento é determinado com base em experimentos não científicos, carecendo-se às práticas comuns e à cultura local. Esse ainda não é empregado adequadamente com relação aos fins do plantio, as adaptações das espécies e condições do local (LIMA et al, 2013).

Em plantios clonais os espaçamentos mais amplos favorecem a produção de madeira em dimensões apropriadas para as indústrias (BERGER, 2000).

### 3. MATERIAL E MÉTODOS

#### 3.1 Caracterização da área

O estudo foi conduzido na Reserva Natural Vale localizado no município de Sooretama (Figura 1), norte do Estado do Espírito Santo, situada entre as coordenadas 19°9'1.04"S e 40°4'42.64"W (Figura 2).

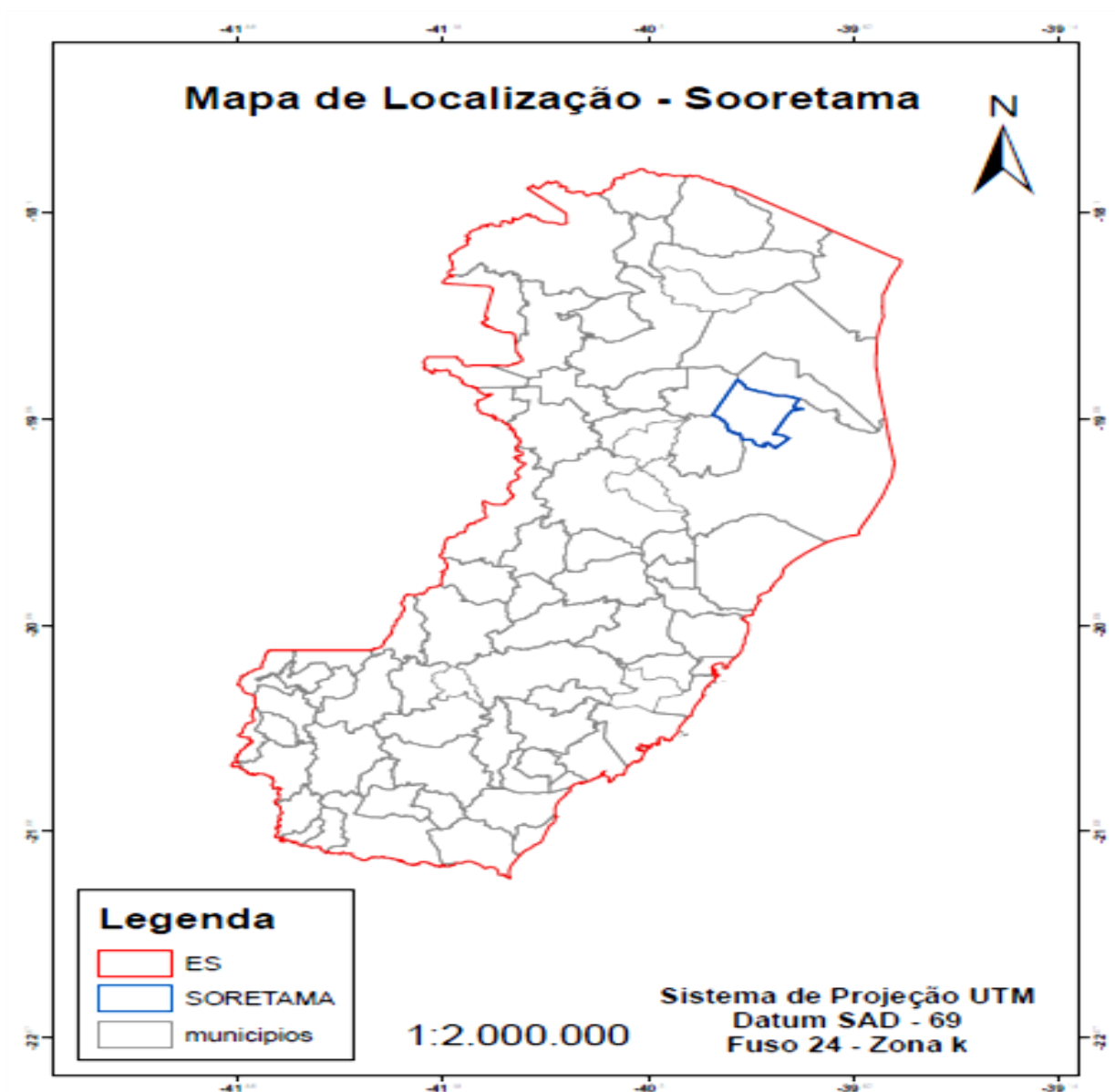


Figura 1: Mapa de localização do município de Sooretama – ES.

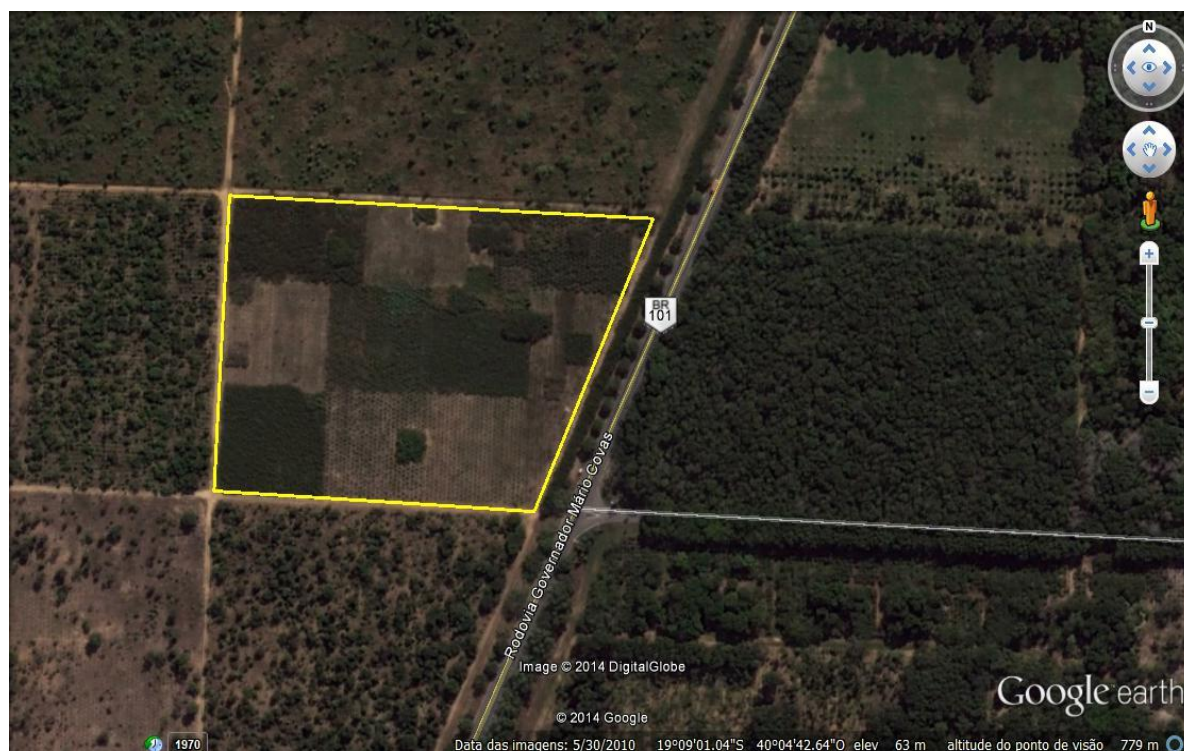


Figura 2: Delimitação da área de plantio, próximo à rodovia Governador Mário Covas, BR 101, em Sooretama ES. Data da imagem: 5/10/10  
Fonte: Google Earth.

O clima da região é do tipo Aw segundo a classificação de Köppen (1948), tropical quente e úmido, com as estações bem definidas, chuvosa no verão e seca no inverno. Possui temperatura média anual de 23,3°C, com máxima de 34,2°C no mês de fevereiro e mínima de 14,8°C no mês de julho.

O relevo, denominado de tabuleiro costeiro, possui ondulações suaves com altitudes que variam entre 28 e 65m (SUGUIO et al., 1982). A Floresta de Tabuleiro da Reserva Natural Vale é classificada como Floresta Estacional Perenifolia (VELOSO et al., 1991; ENGEL, 2001). O solo é classificado como Argissolo Amarelo Distrocoeso, possuindo uma boa drenagem (SANTOS et al., 2006; SPERANDIO, 2013).

A precipitação média anual é de 1209 mm e umidade relativa com média anual de 80,6% a 86,6% (JESUS, ROLIM; 2005). Os dados da Figura 2 apresentam a chuva acumulada mensalmente de março de 2013 à março de 2014, da estação automática de Linhares – ES, cuja a precipitação acumulada no período de avaliação foi de 1374 mm.

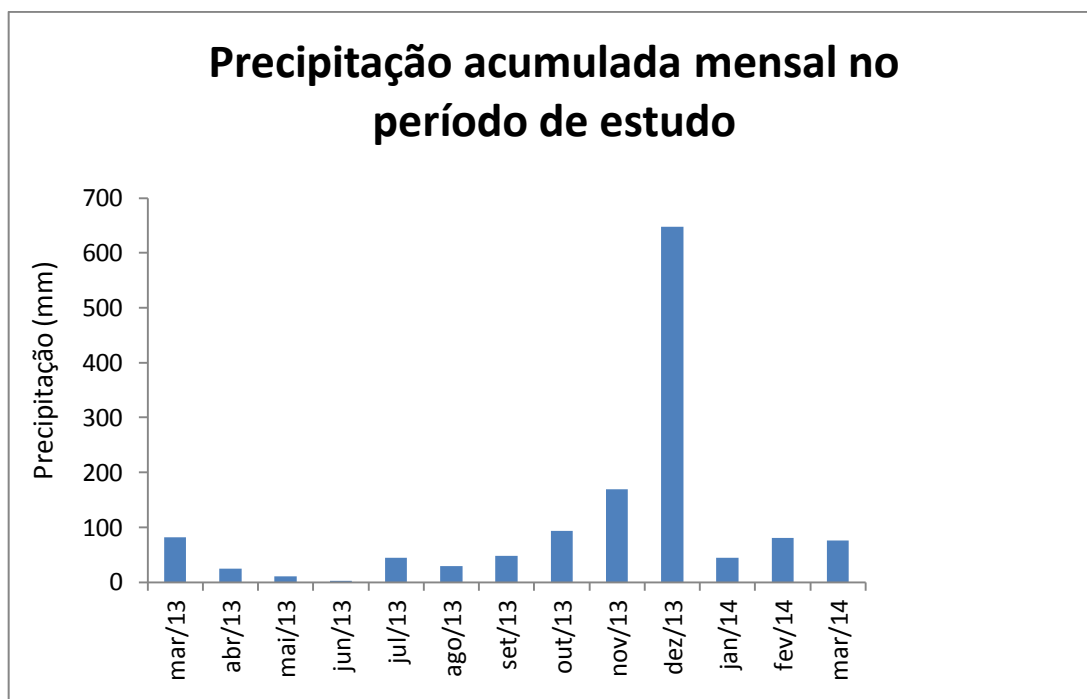


Figura 3: Precipitação acumulada mensal do município de Linhares – ES.  
Fonte: INMET

### 3.2 Caracterização do experimento

As espécies utilizadas no plantio foram *Khaya ivorenses*, *Khaya senegalensis* e *Khaya nyasica* que são exóticas e *Cariniana legalis*, *Astronium concinnum*, *Astronium graveolens*, *Handroanthus serratifolius* que são nativas.

As sementes das espécies nativas foram coletadas de matrizes selecionadas na Reserva natural Vale, em área de florestas de tabuleiro. As sementes de *Khaya ivorensis* e *Khaya nyasica* têm origem dos plantios da Reserva Natural Vale, enquanto as sementes de *Khaya senegalensis* foram adquiridas em permuta com a empresa Tropical Flora, que as importou da África.

As mudas clonais de *Khaya ivorensis* foram obtidas junto à empresa Atlântica Agropecuária, na cidade de Pirapora - MG. Foram produzidas em tubetes contendo o substrato Carolina Soil®, composto por turfa, cascas de arroz carbonizadas e vermiculita. As mudas não clonais (Quadro 1) foram produzidas no viveiro da Reserva Natural Vale em Sooretama e selecionadas de maneira a garantir lotes com boa qualidade e homogeneidade. Estas apresentavam altura inicial de

aproximadamente 30 cm cada, altura padrão para o plantio. As mudas foram confeccionadas em sacos plástico contendo o substrato solo argila arenoso.

No que concerne à limpeza da área, esta foi feita por meio da capina química, utilizando herbicida a base de glifosato, com a finalidade de eliminar as plantas indesejadas e daninhas, facilitando o plantio. E realizado o coroamento no local de confecção das covas.

O controle de formigas cortadeiras foi feito com uso de iscas granuladas. O combate inicial foi feito em toda área de plantio e no entorno. O repasse foi feito 60 dias após o combate inicial para combater os formigueiros que não foram extintos pelo segundo. E a ronda que é realizada em todo período de maturação, está sendo feita até o presente.

O experimento foi implantado no dia 5 de março de 2013 em área total de 3,7 ha. O plantio das mudas foi feito manualmente em covas de 30x30x30 cm. A adubação de base foi composta por 150 g de termofostato yoriin e 15 g de FTE BR 12 por planta, misturados à terra de preenchimento da cova antes do plantio.

O primeiro e o segundo replantio foram feitos 30 dias e 60 dias, respectivamente, após o plantio. O delineamento utilizado foi em blocos ao acaso, com 3 blocos e 10 tratamentos. Foram avaliadas as 7 espécies com seus respectivos números de mudas em diferentes espaçamentos, como demonstrado (Quadro 01).

Quadro 01 – Informações dos tratamentos quanto ao tipo de espécies, nome vulgar, origem de propagação e espaçamento.

TRATAMENTOS	ESPÉCIES	NOME VULGAR	ORIGEM	ESPAÇAMENTO
1	<i>Khaya ivorensis</i>	Mogno	Seminal	3X3
2	<i>Khaya ivorensis</i>	Mogno	Seminal	5X5
3	<i>Khaya ivorensis</i>	Mogno	Clonal	3X3
4	<i>Khaya senegalensis</i>	Mogno	Seminal	3X3
5	<i>Khaya senegalensis</i>	Mogno	Seminal	5X5
6	<i>Khaya nyasica</i>	Mogno	Seminal	5X5
7	<i>Cariniana legalis</i>	jequitibá rosa	Seminal	3X3
8	<i>Astronium concinnum</i>	Gonçaloalves	Seminal	3X3
9	<i>Astronium graveolens</i>	Aderne	Seminal	3X3
10	<i>Handroanthus serratifolius</i>	ovo de mucucu	Seminal	3X3

As repetições foram distribuídas em unidades amostrais (parcelas) retangulares, com áreas de 1260 m<sup>2</sup> (21 m x 60 m) cada, dispostas com o maior eixo orientado no sentido norte-sul (Figura 3). As parcelas com espaçamento 3 m x 3 m continham 139 mudas cada e as parcelas com o espaçamento 5 x 5 continham 50 mudas cada.

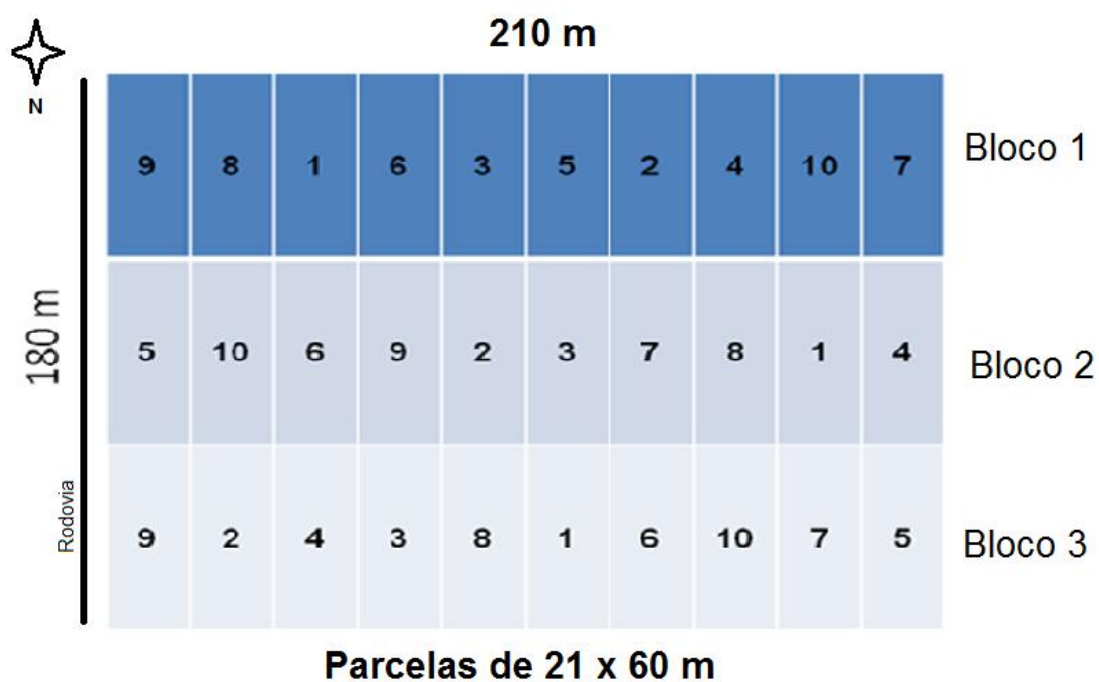


Figura 4 - Configuração espacial do experimento.

### 3.3 Mensuração das variáveis

Realizou-se o levantamento preliminar das condições de crescimento das plantas aos 12 meses de idade de plantio. Para avaliação, foram desconsideradas as plantas das bordas, por receberem maior radiação solar, maior exposição aos ventos, entre outros fatores abióticos. As linhas foram medidas de forma alternadas e em cada linha avaliada foram medidas dez árvores para o plantio com espaçamento 5 m x 5 m (Figura 4). No espaçamento 3 m x 3 m foi realizada uma poda nas primeiras linhas, para outros fins experimentais. Por esse motivo foram escolhidas as linhas sem podas (5<sup>o</sup> e 6<sup>o</sup> linhas) e em cada linha foram medidas dez plantas (Figura 5).



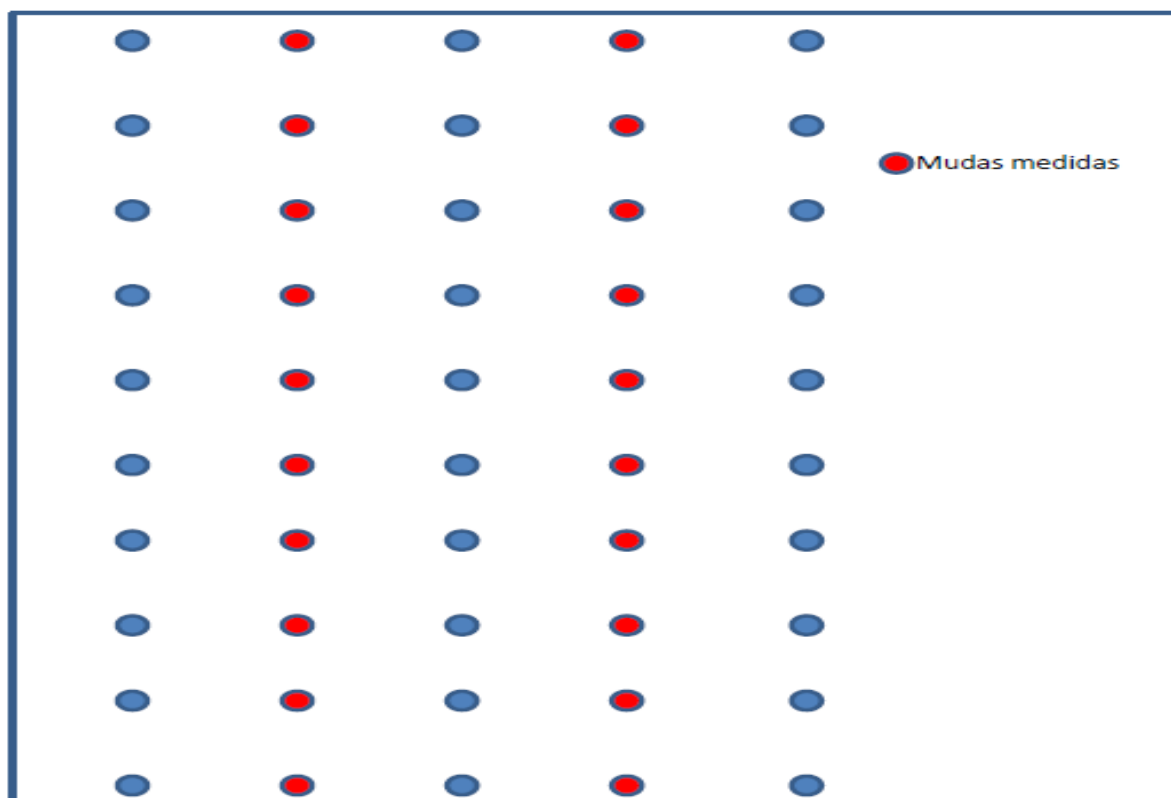


Figura 5: Croqui da seleção das mudas medidas no espaçamento 5 m x 5 m.

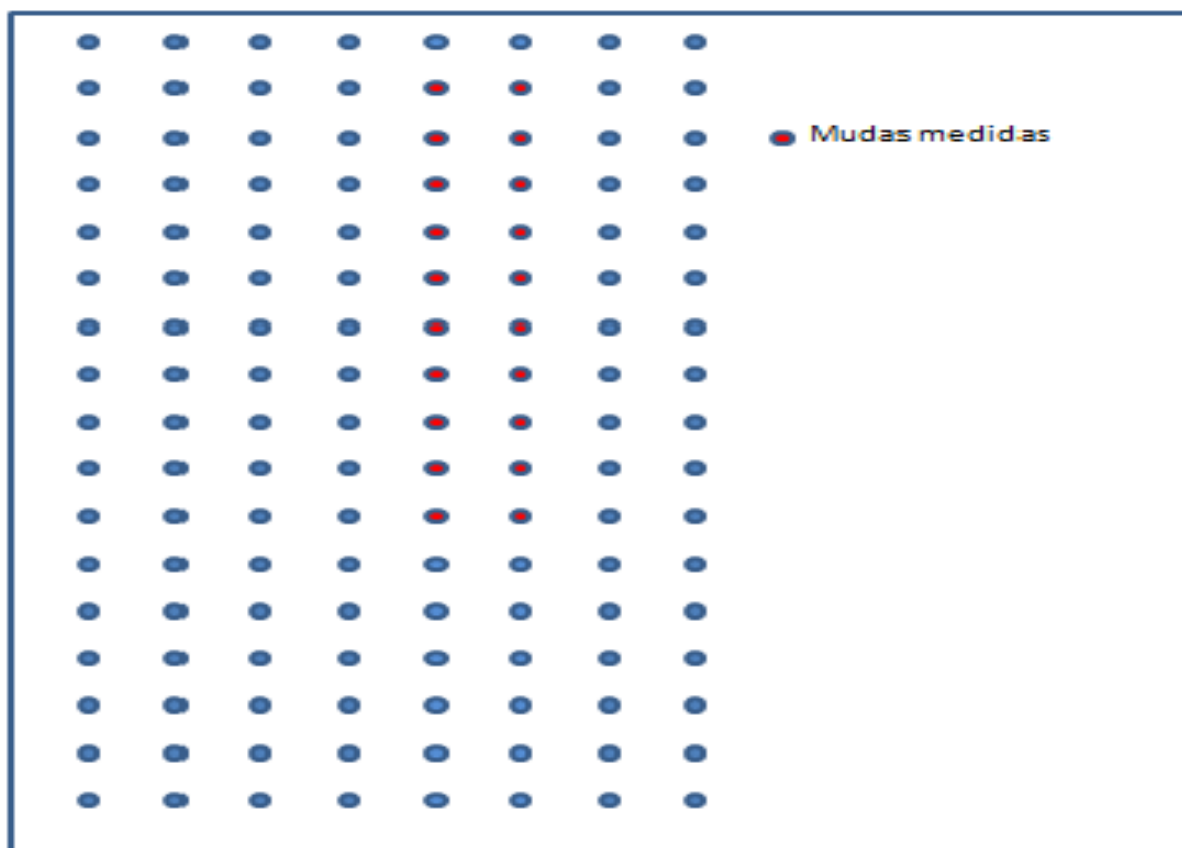


Figura 6: Croqui da seleção das mudas medidas no espaçamento 3 m x 3 m.

Com relação à avaliação das variáveis, utilizou-se o paquímetro digital para medição do diâmetro (cm) a 10 cm de altura do solo e uma régua telescópica para a medição da altura total (HT), Figura 5. Os dados foram tabulados em planilhas no programa Microsoft Excel 2007.



Figura 6: Medição da altura e do diâmetro.

### 3.4 Análise de dados

Com o intuito de determinar a porcentagem de sobrevivência das mudas em campo, o total de mudas mensuradas foi submetido à seguinte fórmula:

$$SC = \frac{N - n}{N} \times 100$$

Em que:

SC: Sobrevivência em campo (%);

N: Número de mudas mensuradas de cada espécie;

n: Número de indivíduos mortos de cada espécie na fila mensurada.

Os dados das variáveis medidas foram analisados por meio do programa estatístico sistemas de análise de variância (SISVAR), sendo realizado o teste F, a 10% de probabilidade, e o teste de comparação de media (Skott-Knott).

## 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1 Resultados da sobrevivência em campo

Os resultados da análise de sobrevivência em campo (SC), aos 12 meses após o plantio, são apresentados na Tabela 1:

Tabela 1. Resultados da sobrevivência em campo (SC) das espécies estudadas, aos 12 meses após o plantio na Reserva Natural Vale, em Sooretama ES.

ESPÉCIES	SC (%)
<i>Khaya ivorensis</i>	96
<i>Khaya senegalensis</i>	100
<i>Khaya. Niasyca</i>	97
<i>Cariniana. Legalis</i>	83
<i>Astronium. Concinnum</i>	90
<i>Astronium. Graveolens</i>	88
<i>Handroanthus. Serratifolius</i>	100

De acordo com os resultados obtidos, foram observadas altas taxas de sobrevivência para todas as espécies. *C. legalis* e *A. graveolens* apresentaram taxas pouco inferior às outras espécies. A média de sobrevivência do plantio foi de 93,4%, o que indica que o plantio tem boas condições de sobrevivência e que as condições edafoclimáticas, do local de estudo, foram adequadas ao crescimento das mesmas. Da mesma forma os tratamentos culturais (controle de formigas, limpeza da área, controle de espécies indesejadas, preparo do solo, adubação entre outros) realizados durante o plantio também contribuíram para a alta sobrevivência das espécies.

Os menores valores de sobrevivência em campo, observados na Tabela 1, podem estar relacionados às características de cada planta, como a exigências de nutrientes, de água e luz e/ou pela ausência de irrigação e também há relatos de ocorrência de ataque de antas no plantio, ocasionando a morte de algumas mudas das espécies.

As espécies *K. senegalensis* e *K. ivorensis* foram as que obtiveram melhor sobrevivência em campo, 100% e 96%, respectivamente. Resultados semelhantes

foram obtidos no estudo de Lopes et al. (2012) com a espécie de mogno africano aos 12 meses de idade implantado em região semi-árida do médio Vale do Jequitinhonha, em que o autor verificou que a espécie possui boa sobrevivência em campo, com média de sobrevivência de 96,8%.

#### 4.2 Análise do crescimento em altura e diâmetro das espécies florestais

Os resultados da análise de variância (ANOVA) para as variáveis, altura (m) e diâmetro (cm) a 10 cm do solo, constam na Tabela 2.

Tabela 2: Análise de variância da altura (H), em metros, e diâmetro (D), em centímetros, a 10 cm de altura do solo das espécies em estudo, em blocos casualizados, aos 12 meses após o plantio.

	FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc	Média Geral	CV%
H	Tratamento	9	5,9476	0,6609	2,319	0,0616*	1,3899	38,41
	Bloco	2	0,5404	0,2702	0,948	0,4061 <sup>ns</sup>		
	Erro	18	5,1304	0,285				
D	Tratamento	9	520,6697	57,8522	1,0603	0,0000*	3,3295	22,18
	Bloco	2	4,0471	2,0236	0,0371	0,0695 <sup>ns</sup>		
	Erro	18	98,2133	5,4563				

\* Significativo a 10%, ns (não significativo); CV (%): coeficiente de variação.

De acordo com a Tabela 2, nota-se que há diferença significativa para os tratamentos sobre as variáveis, altura e diâmetro, ao nível de 10% de probabilidade pelo teste F.

Os resultados dos valores médios da altura (m) e do diâmetro (cm) a 10 cm de altura solo de cada tratamento encontram-se na Tabela 3.

Tabela 3. Valores médios da altura e do diâmetro (cm) a 10 cm de altura do solo das espécies nos 10 tratamentos, aos 12 meses após o plantio em Sooretama ES.

Tratamentos - espécie/espaçamento	Altura	Diâmetro
	Média (m)	Média (cm)
1 <i>Khaya ivorensis</i> (3 x 3)	1,30 B	3,37 C
2 <i>Khaya ivorensis</i> (5 x 5)	1,17 B	2,86 C
3 <i>Khaya ivorensis</i> (3 x 3)	1,14 B	3,10 C
4 <i>Khaya senegalensis</i> (3 x 3)	2,25 A	5,72 A
5 <i>Khaya senegalensis</i> (5 x 5)	1,93 A	5,49 A
6 <i>Khaya nyasica</i> (5 x 5)	1,32 B	4,15 B
7 <i>Cariniana legalis</i> (3 x 3)	0,88 B	1,94 C
8 <i>Astronium concinnum</i> (3 x 3)	0,87 B	1,73 C
9 <i>Astronium graveolens</i> (3 x 3)	1,89 A	2,38 C
10 <i>Handroanthus serratifolius</i> (3 x 3)	1,16 B	2,56 C

Médias seguidas da mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott.

Com base na Tabela 3, os resultados permitem inferir que houve um efeito significativo no crescimento em altura e diâmetro entre algumas espécies. Os tratamentos 4, 5 e 9 foram estatisticamente superiores no crescimento em altura em relação aos outros tratamento, sendo esses representados pelas espécies *Khaya senegalensis* (3 x 3), *Khaya senegalensis* (5 x 5), *Astronium graveolens* (3 x 3), respectivamente. Em relação ao diâmetro, apenas os tratamentos 4 e 5, representados por *Khaya senegalensis* em espaçamento diferentes, apresentaram valores superiores de diâmetro, estatisticamente. Segundo Pinheiro et al (2011) *Khaya senegalensis* possui rápido crescimento, justificando o fato acima. As espécies de pouco crescimento são classificadas como secundárias, ou seja, possuem crescimento inicial lento.

As espécies do gênero *Khaya* apresentaram diferenças no crescimento das duas variáveis medidas (altura e diâmetro). *Khaya senegalensis* apresentou maior média de altura e diâmetro em comparação com as outras espécies. *Kaya ivorenses* e *Khaya niasyca* apresentaram mesmas médias de altura, inferior à espécie *Khaya senegalensis*. Para o diâmetro, *K. niasyca* apresentou média menor que *K. senegalensis* e média maior que a espécie *K. ivorenses*.

Segundo Silva e Borges (2013) *K. senegalensis* é uma espécie mais resistente a seca, tolerando baixos índices de precipitação, como 900 mm/ano ao passo que a espécie *K. ivorensis* exige média anual de precipitação acima de 1.200 mm quando não irrigado e média abaixo de 1200 mm quando irrigado. A precipitação média

anual do local foi de 1374 mm/ano, adequada ao crescimento em altura e diâmetro das mesmas.

O crescimento em diâmetro e altura nos diferentes espaçamento (3 x 3 m e 5 x 5 m) não diferiram estatisticamente para *K. senegalensis*. Dado que o plantio é recente e ainda não há competição entre os indivíduos.

Entretanto, futuramente, poderão ocorrer diferenças nos resultados de crescimento em altura e diâmetro da espécie *Khaya senegalensis*, devido aos diferentes espaçamentos (3 m x 3 m e 5 m x 5 m). Espera-se que no espaçamento 5 m x 5 m a espécie acima tenha maior crescimento em diâmetro e altura. Rondon (2002) explica esse fato ao estudar o crescimento de paricá nos espaçamentos (1,5 x 1,5 m; 2 x 2 m; 3 x 2 m; 3 x 3 m; 4 x 2 m; 4 x 3 m; 4 x 4 m) no município de Sinop – MT, aos 5 anos de idade após o plantio, observou que os maiores espaçamentos (4 m x 3m e 4 m x 4 m) contribuíram para maior crescimento do diâmetro a altura do peito e da altura total das árvores e o contrário aconteceu para os menores espaçamentos, segundo o autor o aumento da densidade populacional promoveu redução da altura e diâmetro das plantas de paricá. Lima et al (2013) concluíram que maiores espaçamentos promovem maiores diâmetros, maior conicidade, bom desenvolvimento da raiz e da copa, em plantios com maiores idades. Inoue et al (2011) avaliaram o crescimento do DAP em nove tipos de espaçamentos, variando de 1,0 m x 1,0 m à 4,0 m x 4,0 m, e concluíram que os diâmetros aumentaram com os maiores espaçamentos sobre a espécie *Pinus taeda* L, aos sete anos após o plantio.

Com referência a espécie *K. ivorensis*, os resultados do crescimento em altura e diâmetro foram estatisticamente iguais para a propagação (seminal e clonal) das mudas no espaçamento 3 x 3 m, tratamentos 1 e 3 respectivamente. E também para a propagação seminal nos diferentes espaçamento 3 x 3 m e 5 x 5 m, tratamentos 1 e 2 respectivamente. As mudas de propagação clonal foram produzidas a partir de estaquia de mudas de propagação seminal no viveiro, que ainda não tinham passado pelas fases de seleção e nem testes clonais, conseqüentemente as mesmas ainda não apresentam um grau de melhoramento suficiente para um maior crescimento. Por essa razão, as mudas de origem clonal tiveram o mesmo efeito no crescimento em altura e diâmetro das mudas de origem seminal, aos 12 meses após o plantio. Moretti et al. (2014) frisam que mudas clonais com características adequadas, principalmente as morfológicas, fisiológicas e

fitossanitárias, teriam condições de se estabelecer e desenvolver melhor que mudas seminais no primeiro ano após o plantio. No que diz respeito ao espaçamento, esse poderá interferir no crescimento no momento em que as plantas estiverem com mais idade, tendo competição por luz, nutrientes e água entre as espécies.

Comparando as espécies nativas e exóticas no espaçamento 3 x 3 m, observa-se pela Tabela 3 que as espécies *K. senegalensis* e *A. graveolens* não diferiram na média de altura, sendo superior as outras espécies. Em relação as médias avaliadas do diâmetro, a espécie *Khaya senegalensis* foi a que mais cresceu, tratamento 4.

Tomando como base apenas as espécies nativas, nota-se que houve diferença no crescimento em altura (Tabela 3). A espécie *Astronium graveolens* apresentou maior média de altura, que pode ser explicada por suas características ecofisiológicas que lhe confere rápido crescimento. Em relação ao diâmetro as quatro espécies nativas não apresentaram diferenças significativas (Tabela 3).

Tratando-se de um plantio recente, com 12 meses de idade, era esperado que houvesse pouca diferença nas médias de crescimento em altura das espécies (Tabela 4) em relação ao espaçamento, pois esse ainda exerce pouca influência no povoamento, o que implica que com essa idade há baixa competição por nutrientes, luz e água. Isso confirma com o trabalho de Nascimento et al. (2012) que avaliaram o crescimento inicial (22 meses) de seis espécies florestais nativas e não observaram resultados claros no crescimento em altura nos diferentes espaçamentos.

É possível que com o passar dos anos, em razão do espaçamento e das próprias características ecofisiológicas das diferentes espécies estudadas, sejam observadas diferenças no crescimento delas. Embora em trabalho de Leite et al (2006) sobre o efeito do espaçamento e da idade sobre variáveis de povoamentos de *Pinus taeda* L. verificaram que a maior diferença entre a média das alturas de 10 anos aos 14 anos foi de 1,1 m, com pouca influência do espaçamento.

Os tratamentos 7 e 8, *C. legalis* (3 x 3) e *A. Concinnum* (3 x 3) respectivamente, apresentaram, o menor crescimento tanto para a altura quanto para diâmetro, podendo ser influência da mortalidade de algumas espécie em comparação com as outras, devido ao ataque de anta ou outros fatores internos a planta, que lhe caracterizam como espécies de crescimento lento.



## 5. CONCLUSÕES

- As características edafoclimáticas do local de plantio e os espaçamentos foram favoráveis às espécies no que concerne à sobrevivência.
- A espécie *Khaya senegalensis* sobressaiu-se no crescimento em altura e diâmetro em relação às outras espécies do mesmo gênero.
- O espaçamento não influenciou no crescimento em altura e diâmetro das espécies estudadas aos 12 meses de idade após o plantio.
- A propagação de mudas, seminal e clonal, da forma que foi realizada para a espécie *Khaya ivorensis* não influenciou no crescimento em altura e diâmetro aos 12 meses após o plantio.
- *Astronium graveolens* teve o melhor crescimento em altura em relação às outras espécies nativas e o mesmo crescimento em diâmetro que as mesmas.
- No espaçamento 3 m x 3 m apenas a variável altura diferiu-se para as origens exóticas e nativas, sendo *Khaya senegalensis* a espécie que apresentou maior média de crescimento em altura.

## 6. REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, M. H.; ARAÚJO, C.; ARAÚJO, J. A. COSTA, F.; NEVES I.; PAIVA, V.; SANTIAGO, A.; RIBEIRO, D. **Melhoramento genético do Eucalipto: que impacto na realidade?**. Editora: SPCF. Congresso Florestal Nacional, 5º, Viseu, 2005.
- ALTOÉ, G. et al. Programa de assistência técnica e extensão rural proates 2011-2013: **Sooretama, planejamento e programação de ações – (2011)**. Sooretama, Governo do Espírito Santo, 2011.
- BALONI, E. A.; SIMÕES, J. W. **O espaçamento de plantio e suas implicações silviculturais**. Piracicaba: IPEF - Série Técnica. v.1, n.3, 1980.
- BAKER, R. J. **Selection indices in breeding**. Boca Raton: CRC, 1986. 218 p.
- BERGER, R. **Crescimento e qualidade da madeira de um clone de Eucalyptus saligna Smith sob o efeito de espaçamento e da fertilização**. Dissertação (Mestrado em Engenharia Floresta) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Florestal, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2000.
- BOTELHO, S. A. **Espaçamento**. In: SCOLFORO, J. R. S. Manejo florestal. Lavras: UFLA/FAEPE. 1998.
- CARVALHO, P. E. R. **Espécies florestais brasileiras: recomendações silviculturais, potencialidades e uso da madeira**. Colombo: EMBRAPA/CNPF, 1994.
- CARVALHO, P. E. R. Jequitibá-rosa. **Circular Técnica**. Embrapa Florestas. Colombo-PR. n 107, 10 p., 2005.
- CHENNA, P. H.; DOCTOROVICH, V.; BAGGIO, R. F.; GARLAND, M. T.; BURTON, G. Preparation and Citotoxicity toward Cancer Cells of Mono (arylimino) Derivatives of a- Lapachone. **Journal Medicinal Chemistry**, v. 44, n. 15, 2001.
- CHIES, D. **Influência do espaçamento sobre a qualidade e o rendimento da Madeira serrada de *Pinus taeda* L.** Dissertação. Curitiba: Universidade Federal do Paraná; 2005.
- CRUZ, C. D. **Aplicação de algumas técnicas multivariadas no melhoramento de plantas**. Tese (Doutorado em genética e melhoramento de planta) Universidade de São Paulo, Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”. Piracicaba-SP, 1990.
- DANIEL, T. W.; HELMS, J. A.; BACKER, F. S. **Princípios de silvicultura**. México: McGraw-Hill, 1982.
- DEBNATH, S. C. Clonal propagation of dwarf raspberry (*Rubus pubescens* Raf.) through in vitro axillary shoot proliferation. **Plant Growth Regulation**. Boston, n. 4, v. 3, 2004

DIAS, P. C.; OLIVEIRA, L. S.; XAVIER, A.; WENDLING, I. **Estaquia e miniestaquia de espécies florestais lenhosas do Brasil**. Pesquisa Florestal Brasileira, Colombo, v. 32, p. 72, p. 453-462, 2012.

ENGEL, V. L. Estudo fenológico de espécies arbóreas de uma floresta tropical em Linhares, ES. **2001, 137 p. Tese de Doutorado - Universidade Estadual de Campinas, 2001.**

FALESI, I. C; BAENA, A. R. C. Mogno-africano *Khaya ivorensis* A.Chev.: **Em sistema silvipastoril com leguminosa e revestimento natural do solo**. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, documentos, 4. 1999. p.2.

FERRARI, M. P.; GROSSI, F.; WENDLING, I. **Propagação vegetativa de espécies florestais**. Documentos 94. Colombo: EMBRAPA, 2004.

FERREIRA, M. Melhoramento e a silvicultura intensiva clonal. **Scientia Florestalis**, n.45, p.22-30, 1992.

FERREIRA, M., KAGEYAMA, P.Y. Melhoramento genético da densidade da madeira de eucalipto. **Boletim Informativo IPEF**, v.6, n.20, 1978.

FERREIRA, L.; CHALUB, D.; MUXFELDT, R. Ipê-amarelo: *Tabebuia serratifolia* (Vahl) Nichols. **Informativo Técnico Rede de Sementes da Amazônia**, Maaus, v. 5, 2004.

GARRIDO, M. A. de O. **Caracteres silviculturais e conteúdo de nutrientes no folheto de alguns povoamentos puros e mistos de espécies nativas**. Tese (mestrado em Engenharia Florestal) Piracicaba: ESALQ, 1981.

GASPAROTTO, L., HANADA, R.E., ALBUQUERQUE, F.C. & DUARTE, M.L.R. **Mancha areolada causada por *Thanatephorus cucumeris* em mogno africano**. Fitopatologia Brasileira 26:660-661. 2001.

GRATTAPAGLIA, D. **Melhoramento de Eucalyptus: híbridos, clonagem e marcadores moleculares**. Palestra. Disponível em: <[http://ww.cenargen.embrapa.br/palestras/21102006/21102006\\_001.pdf](http://ww.cenargen.embrapa.br/palestras/21102006/21102006_001.pdf)>. Acesso em 20 de agosto de 2014.

GOMES, D. M. **análise de viabilidade técnica, econômico-financeiro para implantação da cultura do mogno-africano (*khaya ivorensis* a.chev.) na região oeste de minas gerais**. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialista em gestão florestal. Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2010

GUIMARÃES, R.F. **Ensaio de espaçamentos em Eucalyptus saligna, para produção de lenha**. Anuário Brasileiro de Economia Florestal, v.9, n.9, 1957.

HASELEIN, C.R.; CECHIN, E.; SANTINI, E.J.; GATTO, D.A. **Características estruturais da madeira de *Pinus elliottii* Engelm aos 30 anos de idade**. Ciência Florestal, Santa Maria, v.10, n.2, 2000.

INOUE, M.T; FIGUEIREDO FILHO, A.; ARAUJO, A.J.; LIMA, R. Growth of *Pinus taeda* L. at early stage as function of vital space. In: WORLD FORESTRY CONGRESS, 13, 2009, Buenos Aires, Argentina. WORLD FORESTRY CONGRESS, 13., 2009, Buenos Aires. **Anais...** Buenos Aires: FAO, 2009.

INOUE, M. T.; FILHO, A. F.; LIMA, R. Influência do espaço vital de crescimento na altura e diâmetro de *Pinus taeda* L. **Sci. For.** Piracicaba, v. 39, n. 91, p. 377-385, set. 2011.

JESUS, R. M. de; ROLIM, S. G. Fitossociologia da Mata Atlântica de Tabuleiro. Viçosa: SIF, **Boletim técnico SIF**, n.19, 2005.

KÖPPEN, W. P. Climatologia. **Fundo de Cultura Economica**, México, 1948.

LEITE, H. G.; NOGUEIRA, G. S; MOREIRA, A. M. Efeito do espaçamento e da idade sobre variáveis de povoamentos de *Pinus Taeda* L. **Revista Árvore**, Viçosa-MG, v.30, n.4, p.603-612, 2006.

LIMA, R. et al. Efeito do espaçamento no desenvolvimento volumétrico de *Pinus taeda* L. **Floram**, Floresta e Ambiente 2013.

LOPES, E. D.; UCHÔAS, E. G.; GOMES, J. M.; COLLARES, R. de A. **Desempenho inicial no campo de mogno africano implantado em área de pastagem na região semi-árida do Médio Vale do Jequitinhonha**. 2 ILPF- Simpósio de Integração Lavoura - Pecuária – Floresta. Mostra Técnico – Científica. Universidade Federal de Minas Gerais, Belo horizonte, 2012.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras**: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. Nova Odessa: Editora Plantarum, 1991.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras**: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. Nova Odessa: Plantarum, 1992.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras**: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. Nova Odessa: Editora Plantarum, v. 1, 1998.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras**: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. 4. ed. Nova Odessa: Editora Plantarum, vol.02, 2002.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras**: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas do Brasil. 5. ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum, v. 1, 2008.

MORETTI, M. S.; FILHO, A. A. T.; COSTA, R. B.; NETO, R. M. R.; MEDEIROS, R. A.; SOUZA, R. A. T. M. Crescimento inicial de plantas de teca em monocultivo e sistema Taungya com milho em Figueiropolis D'Oeste, Estado de Mato Grosso. **Sci. For.**, Piracicaba, v. 42, n. 102, p. 269-277, jun. 2014

NASCIMENTO, D. F. et al. Crescimento inicial de seis espécie florestais em diferentes espaçamentos. **Cerne**, Lavras, v. 18, n. 1, p. 159-165, jan./mar. 2012

NÚÑEZ, V.; OTERO, R.; BARONA, J.; SALDARRIAGA, M.; OSORIO, R. G.; FONNEGRA, R.; JIMÉNEZ, S. L.; DÍAZ, A.; QUINTANA, J. C. Neutralization of the edema-forming, defibrinating and coagulant effects of *Bothrops asper* venom by extracts of plants used by healers in Colombia. **Brazilian Journal Medical Biology Research**, v. 37, n. 7, 2004.

PARK, B. S.; KIM, J. R.; LEE, S. E.; KIM, K. S.; TAKEOKA, G. R.; AHN, Y. J.; KIM, J. H. Selective growth-inhibiting effects of compounds identified in *Tabebuia impetiginosa* inner bark on human intestinal bacteria. **Journal Agricultural Food Chemistry**, Easton, v. 53, n. 4, 2005.

PIÑA-RODRIGUES, F. C. M.; LOPES, L. R.; MARQUES, S. Sistema de plantio adensado para revegetação de áreas degradadas da Mata Atlântica: bases ecológicas e comparações de estudo: benefício com o sistema tradicional. **Floresta e Ambiente**, Seropédica, v. 4, p. 30-41, 1997.

PINHEIRO, A. L.; COUTO, L.; PINHEIRO, D. T.; BRUNETTA, J. M. F. Ecologia, silvicultura e tecnologia de utilização dos mognos-africanos (*Khaya* spp.). Viçosa, MG: Sociedade Brasileira de Agrossilvicultura, 2011. p. 12, 25, 64, 69, 72, 73, 98.

PORTILLO, A.; VILA, R.; FREIXA, B.; ADZET, T.; CAÑIGUERAL, S. Antifungal activity of Paraguayan plants used in traditional medicine. **Journal of Ethnopharmacology**, Amsterdam, v. 76, n. 1, 2001.

REIS, G. G.; REIS, M. G. F. Competição por luz, água e nutrientes em povoamentos florestais. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE PESQUISA FLORESTAL, 1., 1993, Belo Horizonte. **Anais...** Viçosa, MG: SIF/UFV, 1993.

RESENDE, M.D.V. Melhoramento de essências florestais. In: BORÉM, A. (Ed.). Melhoramento de espécies cultivadas. Viçosa: UFV, 1999.

ROLIM, S. G.; COUTO, H. T. Z. do; JESUS, R. M. de. Mortalidade e recrutamento de árvores na Floresta Atlântica em Linhares (ES). **Scientia Florestalis** n. 55, p. 49-69, 1999.

RONDON, E. V. Produção de biomassa e crescimento de árvores de *Schizolobium amazonicum* (Hub.) Ducke sob diferentes espaçamentos na região de mata. **Revista Árvore**, v. 26 n.5, 2002.

SANTIN, D.A. *Astronium nelson-rosae* - nova espécie de Anacardiaceae. **Revista Brasileira de Botânica** 14:103-106, 1991.

SANTOS, J. P.; DAVIDE A. C.; TEIXEIRA, L. A. F.; MELO, A. J. S.; MELO, L. A. Enraizamento de estacas lenhosas de espécies florestais. **Cerne**, Lavras, v. 17, n. 3, p. 293-301. 2011.

SCHNEIDER, P. S. P.; SCHNEIDER, P. R.; FINGER, C. A. G. **Crescimento do Ipê-Roxo, *Tabebuia Impetiginosa* Martius Ex A. P. De Candolle, na Depressão**

**Central do Estado do Rio Grande do Sul.** Ciência Florestal, Santa Maria, v. 10, n. 2, 2000.

SANTOS, H. G. dos; JACOMINE, P. K. T.; ANJOS, L. H. C. dos; OLIVEIRA, V. A. de OLIVEIRA, J. B. de; COELHO, M. R.; LUMBRERAS, J. F.; CUNHA, T. J. F. (Ed.). **Sistema brasileiro de classificação de solos.** 2. ed. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2006.

SILVA, C. C. **Potencial de espécies nativas para a produção de madeira serrada em plantios de restauração florestal.** Dissertação (mestre em ciências). Universidade de São Paulo, Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”. Piracicaba-SP, 2013.

SILVA, J. A.; BORGES, C. T. **Cultivo do mogno africano.** Mudanças Nobres. Goiânia – GO, 2013. Disponível em: <[http://www.painelflorestal.com.br/base/www/painelflorestal.com.br/media/attachments/23/23/529cdaf7378a1ed70628e6eaa55a5da1d3ee035b2c7ee\\_canrobert-tormin-borges-workshop-producao-de-mogno-africano.pdf](http://www.painelflorestal.com.br/base/www/painelflorestal.com.br/media/attachments/23/23/529cdaf7378a1ed70628e6eaa55a5da1d3ee035b2c7ee_canrobert-tormin-borges-workshop-producao-de-mogno-africano.pdf)> Acessado em: 10/12/ 2014.

SIMÕES, J.W.; BRANDI, R.M.; MALINOVSKY, J.R. **Formação de florestas com espécies de rápido crescimento.** Brasília: IBDF/PNUD/FAO, 1976. 74 p.

SOUZA, D.R. **Efeito do espaçamento na produtividade volumétrica da madeira em povoamento de Pinus oocarpa e Pinus caribaea var. hondurensis até os 16 anos de idade.** Piracicaba: ESALQ/USP, 1995. 97 p. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) - Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, 1995.

SPERANDIO, H. V. **Tephrosia candida D.C. e Mimosa velloziana Mart: BIOMASSA, SERAPILHEIRA E FERTILIDADE DO SOLO.** Dissertação (Mestre em ciências florestais). Universidade Federal do Espírito Santo, Jerônimo Monteiro – ES, 2013.

SUGUIO, K.; MARTIN, L.; DOMINGUEZ, J. L. M. Evolução da planície costeira do Rio Doce (ES) durante o quaternário: influência das flutuações do nível do mar. In: Anais do Simpósio Quaternário no Brasil, **Anais** 4, Rio de Janeiro. São Paulo: ACIESP, 1982.

SUTTON, W. R. J. Effect on initial spacing on branch size. In: Symposium No 12 Proceedings, Forest Research Institute, New Zealand Forest Service, 1970.

TAYLOR, C.J. **Introdução à silvicultura tropical.** Tradução por Helládio do Amaral Mello. São Paulo: Edgard Blücher, 1969. Tradução de: Tropical forestry.

TEIXEIRA, V. C. M. **Avaliação da usinagem da madeira de mogno africano (Khaya ivorensis A. Chev.).** Monografia (Graduação em Engenharia Floresta) – Programa de Graduação em Engenharia Florestal, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, 2011.

TONINI, H. Crescimento e produção de clones Eucalyptus saligna Smith, na depressão central e serra do Sudeste, Rio Grande do Sul. 2003, 289 p. Tese (Doutorado em Ciências Florestais) - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2003.

WILL, R.R. et al. Relationship between intercepted radiation, net photosynthesis, respiration, and rate of stem volume growth of *Pinus taeda* and *Pinus elliottii* stands of different densities. **Forest Ecology and Management**, v. 154, p. 155-163, 2001.

YARED, J. A. G.; CARPANEZZI, A. A. **Conversão de capoeira alta da Amazônia em povoamento de produção madeireira: o método "recrû" e espécies promissoras.** Boletim de pesquisa 25. Belém: EMBRAPA-CPATU, 1981.