

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

FAGNER LUCIANO MOREIRA

CRESCIMENTO INICIAL DE ESPÉCIES ARBÓREAS NATIVAS E
EXÓTICAS EM JERÔNIMO MONTEIRO-ES

JERÔNIMO MONTEIRO
ESPÍRITO SANTO

2011

FAGNER LUCIANO MOREIRA

CRESCIMENTO INICIAL DE ESPÉCIES ARBÓREAS NATIVAS E
EXÓTICAS EM JERÔNIMO MONTEIRO-ES

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

JERÔNIMO MONTEIRO

ESPÍRITO SANTO

2011

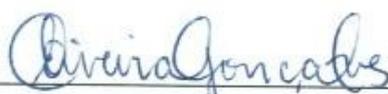
FAGNER LUCIANO MOREIRA

CRESCIMENTO INICIAL DE ESPÉCIES ARBÓREAS NATIVAS E
EXÓTICAS EM JERÔNIMO MONTEIRO-ES

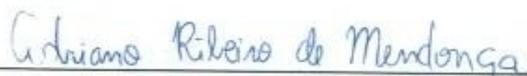
Monografia apresentada ao Departamento de Engenharia Florestal da
Universidade Federal do Espírito Santo, como requisito parcial para obtenção
do título de Engenheiro Florestal

Aprovada em 07 de novembro de 2011.

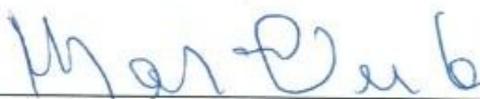
COMISSÃO EXAMINADORA



Prof. D.Sc Elzimar de Oliveira Gonçalves
Universidade Federal do Espírito Santo
Orientadora



Prof. D.Sc Adriano Ribeiro de Mendonça
Universidade Federal do Espírito Santo



Prof. D.Sc Marcos Vinicius Winckler Caldeira
Universidade Federal do Espírito Santo

Aos meus amados e companheiros pais José e Vilma Lúcia, meu irmão e melhor amigo Murilo Victor, por todo amor, preocupação e confiança a mim dedicado.

A minha saudosa avó Maria Cordeiro Moreira (*in memoriam*).

Ao meu avô Wilson Moreira, que apesar da distância jamais se esquece de nós.

A toda grande família Luciano, exemplo constante de união!

Amo vocês! Meu Alicerce.

"Temos de fazer o melhor que podemos. Esta é a nossa sagrada
responsabilidade humana."

(Albert Einstein)

AGRADECIMENTOS

A Deus, responsável maior por todas as minhas conquistas até aqui alcançadas, fonte de amor, esperança e força! A quem sempre recorro nos momentos de alegria, tristeza, desespero e solidão.

A minha orientadora D.Sc. Elzimar de Oliveira Gonçalves, pelo tempo e auxílio dedicados na execução desta monografia, pela paciência, compreensão e oportunidades.

Aos meus amigos Ludmila, Caio César, Tatiana, David Simonassi e Maisa que mesmo sem a obrigação de ajudar enfrentaram chuva, sol e o maravilhoso calor de Jerônimo Monteiro ao meu lado nas coletas de dados. Sem contar as manhãs animadoras de sábado e domingo.

A todo o corpo docente do DEF, meus sinceros agradecimentos por todo conhecimento transmitido.

Aos grandes amigos da turma de 2007/2 de Engenharia Florestal! Meu muito obrigado pelos quase cinco anos de amizade, dos quais partilhamos muitas lutas, alegrias e cachaçadas! Nóóóóóó!!!!

Aos meus companheiros da República xinelada, 7 grandes amigos, pelos conselhos, festejos, aprendizados, tolerâncias.

Aos anônimos da estrada que muitas vezes garantiram aquela milagrosa caroninha no percurso Alegre - Jerônimo Monteiro e vice-versa.

RESUMO

A análise do crescimento vegetal é o meio mais acessível e preciso para avaliar o crescimento de mudas e a contribuição de diferentes processos fisiológicos sobre o seu desempenho, nas diferentes condições ambientais a que são submetidos. O objetivo do presente trabalho foi realizar a avaliação do crescimento inicial de espécies arbóreas nativas e exóticas em talhões demonstrativos. O estudo foi realizado em 10 talhões demonstrativos da área experimental do Departamento de Engenharia Florestal da Universidade Federal do Espírito Santo, localizada no município de Jerônimo Monteiro. O plantio das espécies *Toona ciliata*, *Tectona grandis*, *E. grandis*, *E. urophylla* x *E.camaldulensis*, *Anadenathera macrocarpa* e *Caesalpinia echinata* foi realizado no mês de dezembro de 2010; as demais - *Cedrela fissilis*, *Swietenia macrophylla*, *Swietenia mahagoni* e *Pinus elliottii* foram plantadas em abril de 2011. Para a avaliação do crescimento inicial das espécies estudadas, mensurou-se altura e diâmetro do colo, com o auxílio de régua de madeira graduada em cm para a medição da altura e paquímetro digital para a medição do diâmetro do colo (mm). Foram realizadas quatro medições, de dois em dois meses, entre abril e outubro de 2011. Para analisar os dados foi empregada a análise estatística descritiva, através da média, máximo, mínimo e coeficiente de variação. Com exceção das espécies *E. grandis* e *Swietenia macrophylla* que sofreram ataque de pragas, as demais apresentaram altas taxas de sobrevivência, variando entre 77,27% e 100%. Dentre as espécies plantadas em Dezembro de 2010, *E.grandis*, *E. urophylla* x *E.camaldulensis* e *Toona ciliata* apresentaram os maiores ganhos em altura e diâmetro: - 92,82cm e 21,01mm, 143,34cm e 20,90mm e 68,14cm e 32,40mm respectivamente; dentre as plantadas em Abril de 2011, o *Pinus elliottii* se destacou, com um ganho em altura de 17,25cm e em diâmetro de 8,18mm. Para obtenção de maior conhecimento a respeito do comportamento dessas espécies é necessário maior tempo de monitoramento.

Palavras – chave: Condições edafoclimáticas, espécies florestais, plantios homogêneos, taxa de sobrevivência.

SUMÁRIO

LISTA DE TABELAS.....	viii
LISTA DE FIGURAS	ix
1 INTRODUÇÃO	10
1.1 Objetivos.....	11
1.1.1 Objetivo geral	11
1.1.2. Objetivos específicos.....	12
2 Revisão de literatura	13
2.1 Conceitos básicos.....	13
2.2. A importância das espécies exóticas no Brasil	15
2.3 Espécies estudadas.....	16
2.3.1 <i>Anadenanthera macrocarpa</i>	16
2.3.2 <i>Caesalpinia echinata</i>	17
2.3.3 <i>Swietenia macrophylla</i>	17
2.3.4 <i>Cedrela fissilis</i>	18
2.3.5 <i>Pinus elliottii</i>	18
2.3.6 <i>Toona cilata</i>	19
2.3.7 <i>Tectona grandis</i>	19
2.3.8 Híbrido <i>Eucalyptus urophylla</i> x <i>Eucalyptus camaldulensis</i>	19
2.3.9 <i>Eucalyptus grandis</i>	20
2.3.10 <i>Swietenia mahagoni</i>	20
3 METODOLOGIA	21
3.1 Caracterização da área	21
3.2 Implantação e tratos culturais	22
3.3 Mensurações dos parâmetros avaliados	22
3.4 Análise dos dados.....	23
A sobrevivência das plantas foi avaliada em cada medição, sendo acumulativa até a quarta e última medição.	24
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	25
4.1 Análise da sobrevivência.....	25

4.2 Análises do crescimento	27
4.2.1 Altura e diâmetro.....	27
4.2.2 Classes de altura e diâmetro	32
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	37
APÊNDICE.....	39
Apêndice A.....	40
Apêndice B.....	42

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Taxas de sobrevivência das espécies avaliadas aos 120, 180, 240 e 300 dias....	26
Tabela 2- Taxas de sobrevivência das espécies avaliadas nos primeiros dias de plantio e aos 60, 120 e 180 dias.	26
Tabela 3 – Resultado para altura das espécies florestais plantadas em talhões demonstrativos, aos 180 dias após a 1ª medição.....	27
Tabela 4 – Resultados para o diâmetro das espécies florestais plantadas em talhões demonstrativos aos 180 dias após a 1ª medição.....	28
Tabela 5 – Classes de altura (C1-inferior; C2-intermediária; C3-superior) definidas para cada espécie aos 0, 60, 120, e 180 dias.....	40
Tabela 6 – Classes de diâmetro (C1-inferior; C2-intermediária; C3-superior) definidas para cada espécie aos 0, 60, 120, e 180 dias.	40
Tabela 7 – Classes de altura (C1-inferior; C2-intermediária; C3-superior) definidas para cada espécie aos 120, 180, 240, e 300 dias.	41
Tabela 8 – Classes de diâmetro (C1-inferior; C2-intermediária; C3-superior) definidas para cada espécie aos 120, 180, 240, e 300 dias.	41
Tabela 9 – Datas das coletas de dados.....	42

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Curva ilustrativa do crescimento sigmoidal de uma planta	15
Figura 2: localização da área experimental em destaque no polígono – Jerônimo Monteiro, ES.....	21
Figura 3: Medição da altura e diâmetro – régua graduada e paquímetro.....	23
Figura 4: ataque na planta de <i>E. grandis</i> por formiga.	27
Figura 5: Gráficos da média das alturas ao longo do tempo das 10 espécies.....	30
Figura 6: Gráficos da média dos diâmetros ao longo do tempo das 10 espécies.	31
Figura 7: Classes de altura e diâmetro em função do tempo	35

1 INTRODUÇÃO

Segundo a Sociedade Brasileira de Silvicultura (2006), dos 886 milhões de hectares de florestas que estão no continente latino-americano, 61% encontram-se no Brasil, tornando o País o segundo em cobertura florestal no mundo, superado apenas pela Rússia. As regiões Nordeste, Sul e Sudeste, onde estão concentrados 85% da população brasileira, foram as mais atingidas por desmatamentos provocados pelas necessidades de urbanização e crescimento econômico. Ocupadas originalmente pela Mata Atlântica, pela Caatinga e pelos Campos Sulinos, a vegetação nativa remanescente nessas regiões está protegida, sendo a exploração legal restrita aos reflorestamentos.

A população dessas regiões vive hoje os reflexos deste erro cometido, por meio de deslizamentos de terra, falta de água potável, problemas de saúde causados pelo excesso de poluição, áreas desertificadas. É, portanto necessário que se realize o plantio de florestas, seja para preservação e melhoria do equilíbrio ambiental e/ou para produção. Indiretamente, o plantio de florestas para fins comerciais apresenta grande contribuição na preservação, diminuindo a pressão sobre as florestas nativas, sem contar os ganhos socioeconômicos.

Na década de 60 deu-se início a uma prática que mudou o setor florestal, que foi o plantio de espécies exóticas. De lá para cá, realizou-se diversos trabalhos de adaptação e melhoria das espécies constituindo hoje os principais plantios comerciais.

A partir disso os plantios florestais do Brasil vêm alcançando excelentes níveis de produtividade se comparado aos outros países. Essa grande vocação florestal pode ser explicada por diversos fatores, como climáticos, edáficos e até mesmo pelas técnicas utilizadas, consideradas para algumas espécies, como as do gênero *Eucalyptus*, as mais bem desenvolvidas do mundo (SILVA, et al., 2010).

O Brasil é detentor de grande diversidade de espécies florestais, mas são escassas as informações quanto a dinâmica de crescimento, a adaptabilidade, percentagem de sobrevivência inicial e as exigências principais da maioria das espécies em condições de campo. Tendo em mente esta prerrogativa, é válido salientar a importância da avaliação da fase inicial do crescimento de plantas no campo.

Segundo Rêgo (2002), a indicação de espécies nativas promissoras e potenciais, que sirvam como alternativas ao reflorestamento, em muitos casos está limitada a insuficiência de informações sobre o comportamento silvicultural. A literatura pertinente apresenta apenas informações parciais sobre elas, restritas a descrição da espécie, sua importância, área de ocorrência natural, fenologia e característica da semente. A silvicultura de espécies nativas carece de informações básicas, as quais são de fundamental importância para a compreensão do comportamento das plantas, e sua indicação para uso qual seja a finalidade. Esses estudos também devem ser aplicados a espécies exóticas, que despontam como alternativas para uso comercial.

Diversas espécies exóticas, no Brasil, apresentam grande importância na produção de madeira, sobretudo as espécies do gênero *Pinus* e do gênero *Eucalyptus*. Detêm-se, portanto, muitas informações a respeito das mesmas. Contudo, é muito importante a realização de pesquisas, buscando aumentar cada vez mais essas informações e otimizar sua utilização.

Dessa forma, torna-se necessário a condução de estudos a respeito de espécies nativas exóticas com potencialidades para programas de reflorestamento

Estudos relacionados a testes de aptidão de espécies a determinados ambientes, tratos iniciais, manejo e melhoramento genético das plantas são muito importantes para o setor florestal, tanto no âmbito econômico como conservacionista, ao passo que são traduzidos em melhorias de produção e abertura do leque de exploração de diferentes espécies e produtos florestais.

A produção florestal gera milhões de empregos diretos e indiretos e contribui anualmente com bilhões em dinheiro, o que tende a aumentar gradativamente a medida que forem aumentando as tecnologias, a área plantada e melhorando a eficiência de produção no setor do Brasil.

1.1 Objetivos

1.1.1 Objetivo geral

Avaliar o crescimento inicial de quatro espécies nativas e seis espécies exóticas em talhões demonstrativos localizados em Jerônimo Monteiro – ES.

1.1.2. Objetivos específicos

- a. Avaliar a sobrevivência das espécies;
- b. Analisar o crescimento das espécies de *Eucalyptus* provenientes de sementes e clone;
- c. Analisar o comportamento do crescimento das espécies;
- d. Analisar o potencial de adaptação das espécies ao ambiente estudado.

2 Revisão de literatura

2.1 Conceitos básicos

Para discussão do crescimento inicial de plantas, torna-se essencial a abordagem de alguns conceitos básicos, tais como:

Crescimento – É o aumento irreversível de algum atributo físico, especialmente do material protoplasmático (REIS e MULLER, 1979). Pode-se medir a massa, tamanho ou volume.

Muitos autores restringem o termo crescimento aos processos de divisão e alongamento celular. Crescimento, entretanto, nem sempre significa um aumento de tamanho (Felippe, 1985). Assim, alguns organismos utilizam materiais de reservas para produzir novas células, havendo multiplicação celular sem, contudo, aumentar sua extensão.

Desenvolvimento – São diferentes etapas por que passa o organismo ou o vegetal. O desenvolvimento é caracterizado pelo crescimento e por mudanças na forma da planta, as quais ocorrem por meios de padrões sensíveis de diferenciação e morfogênese.

Diferenciação - Diz respeito a todas as diferenças qualitativas entre células: especialização de células e tecidos para funções particulares durante o desenvolvimento.

Lucchesi (1987), cita que por meio da Fenologia (estudo dos fenômenos periódicos da vida em relação às condições ambientais), pode-se observar que o crescimento e o desenvolvimento de um organismo resultam da ação conjunta de três níveis de controle:

a) Controle Intracelular - Envolve as características da planta que ela carrega em sua bagagem genética. A atividade celular depende da ação gênica para a síntese protéica e enzimática. Estes conhecimentos são muito utilizados em programas de Biotecnologia.

b) Controle Intercelular - Envolve as substâncias reguladoras. Os hormônios, compostos orgânicos não nutrientes, de ocorrência natural, produzidos na planta que, em baixas concentrações promovem, retardam ou inibem processos fisiológicos

e morfológicos. Os reguladores vegetais possuem as mesmas propriedades, sendo, porém exógenos. Suas atuações acontecem ao nível de gene, portanto, são capazes de promover as mais variadas modificações nos vegetais.

c) Controle Extracelular - É o controle ambiental. São as condições do ambiente onde está inserido o vegetal, uma vez que seu desenvolvimento depende de vários componentes ambientais como: luz, temperatura, água e sais minerais. Estão envolvidos fatores do meio físico (climáticos e edáficos) e fatores do meio biológico (pragas, doenças, plantas daninhas, animais e o homem).

O ambiente, constituído do Biótopo (lugar onde há vida) e da Biocenose (conjunto dos seres vivos), afeta a morfologia, o crescimento e a reprodução vegetal, por meio dos fatores climáticos (altitude, latitude, vento, temperatura, luz e água) e edáficos (topografia, propriedades físicas: textura, estrutura, profundidade e permeabilidade e propriedades químicas: fertilidade, pH e matéria orgânica).

Dessa forma, o desenvolvimento da planta como um todo é um processo complexo que envolve fatores externos e internos. Sendo que o processo compreende o crescimento e a diferenciação.

O crescimento ao longo da idade de uma planta ou de qualquer outro organismo vivo pode ser resumido na Figura 1 e representam as modificações no tamanho, na massa ou no volume desse organismo, ou de qualquer órgão dele, em função do tempo. Neste tipo de curva, pode-se distinguir uma fase inicial de crescimento lento, passando posteriormente a uma fase exponencial e, em seguida, a uma de crescimento linear e um novo período de crescimento lento, com a paralisação eventual do processo.

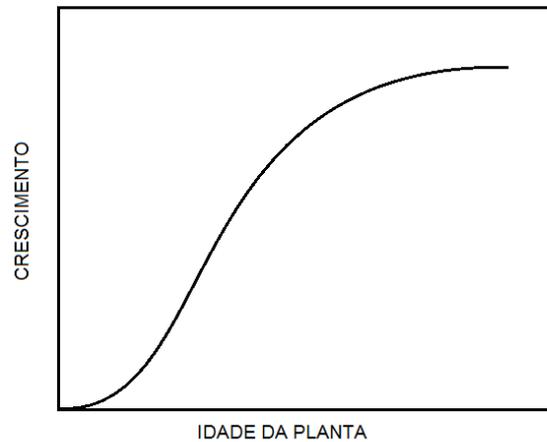


Figura 1. Curva ilustrativa do crescimento sigmoideal de uma planta

Fonte: (Magalhães, 1985).

2.2. A importância das espécies exóticas no Brasil

Diversas espécies florestais exóticas encontraram condições climáticas e edáficas ótimas para o crescimento, apresentando taxas de desenvolvimento altíssimas quando comparadas aos locais de origem, como àquelas dos gêneros *Eucalyptus* e *Pinus*, por exemplo que juntos, respondem por grandes áreas de florestas plantadas no país.

Segundo a ABRAF (2011), em 2010, a área ocupada por plantios florestais de *Eucalyptus* e *Pinus* no Brasil totalizou 6.510.693 ha, sendo 73,0% correspondente à área de plantios de *Eucalyptus* e 27,0% a plantios de *Pinus*, contribuindo com aproximadamente R\$ 7,4 bilhões dos tributos arrecadados, cerca de 0,57% do total arrecadado no ano no país.

Para a economia brasileira e para a sociedade em geral, estes plantios contribuem com uma parcela importante da geração de produtos, tributos, divisas, empregos e renda. Além do mais, o setor é estratégico no fornecimento de matéria-prima para o desenvolvimento da indústria nacional de base florestal. Do ponto de vista ambiental, destacam-se a contribuição para a conservação das florestas nativas e o equilíbrio do ambiente.

No Brasil, o reflorestamento com essências florestais exóticas, restringiu-se às grandes empresas reflorestadoras durante longo tempo. Entretanto, em anos

recentes, tem surgido como uma atividade compensadora para o pequeno ou médio produtor rural, superando, em rentabilidade, atividades agropecuárias tradicionais, como a cultura canavieira e a bovinocultura (Baena, 2005). Essa rentabilidade, todavia, demora alguns anos para se tornar efetiva.

O desconhecimento do potencial produtivo e econômico da espécie, porém, parece ser o maior obstáculo à incorporação das espécies como alternativa de produção nas pequenas propriedades. A cultura do eucalipto pode trazer rendimento médio superior a 130% sobre o lucro com bovinos ou 75% sobre a cultura da soja (Sociedade Brasileira de Silvicultura - SBS, 2007), por exemplo.

2.3 Espécies estudadas

2.3.1 *Anadenanthera macrocarpa*

Segundo LORENZI (2002), o Angico vermelho, como vulgarmente é conhecido, é uma espécie decídua, pioneira, característica das capoeiras e florestas secundárias situadas em terrenos arenosos e cascalhentos. Pode atingir de 13 a 20 m de altura e 40 a 60 cm de diâmetro. Comum também no interior da mata primária densa, tanto em solos argilosos e férteis como em afloramentos basálticos. É bastante freqüente nos chamados cerradões e matas de galeria do Brasil Central. Ocorre preferencialmente em terrenos altos e bem drenados, chegando a formar agrupamentos quase homogêneos. Produz anualmente grande quantidade de sementes. Apresenta rápido crescimento, podendo ser aproveitada com sucesso para reflorestamentos de áreas degradadas de preservação. A madeira é própria para a construção civil e naval, para confecção de dormentes e para uso em marcenaria e carpintaria. A casca é rica em taninos, o que é bastante explorado pelos curtumes.

2.3.2 *Caesalpinia echinata*

Explorado ostensivamente desde a colonização do Brasil, o Pau-brasil é uma planta com ocorrência na região que vai do Ceará ao Rio de Janeiro na floresta pluvial atlântica, sendo particularmente freqüente no sul da Bahia. Espécie semidecídua, heliófila ou esciófila. Ocorre preferencialmente em terrenos secos e inexistente na cordilheira marítima. É planta típica do interior da floresta primária densa, sendo rara nas secundárias. A altura dos exemplares variam de 8-12 m, com tronco de 40-70 cm de diâmetro. A madeira atualmente é empregada somente para a confecção de arcos de violino. Outrora foi muito utilizada na construção civil e naval e, trabalhos de torno. No entanto, seu principal valor residia na produção de um princípio colorante denominado “brasileína”, extraído do lenho e muito usado para tingir tecidos e fabricar tintas de escrever (LORENZI, 2002).

2.3.3 *Swietenia macrophylla*

O Mogno-brasileiro é uma espécie semidecídua ou decídua, heliófila, característica da floresta clímax de terra firme, sobretudo argilosa. Apresenta ampla produção de sementes viáveis e alguma regeneração natural com rápido crescimento no seu habitat. Atinge altura de 25-30 m, com tronco de 50-80 cm de diâmetro. Ocorre em toda região amazônica, sendo, entretanto, particularmente freqüente na região sul do Pará. A madeira é indicada pra mobiliário de luxo, objetos de adorno, painéis, lambris, régua de cálculo, esquadrias, folhas faqueadas decorativas e laminados, contraplacados especiais, acabamentos internos em construção civil como guarnições, venezianas, rodapés, molduras, assoalhos, molduras, entre outros. A árvore é muito ornamental, podendo ser usada com sucesso na arborização de parques e grandes jardins. Apresenta com desenvolvimento na região centro-sul do país (LORENZI, 2002).

2.3.4 *Cedrela fissilis*

O cedro é uma planta decídua heliófila ou esciófila, característica da floresta semidecídua e menos freqüente na floresta ombrófila. Ocorre preferencialmente em solos úmidos e profundos como os encontrados nos vales e planícies. Desenvolve-se no interior de florestas primárias, podendo também ser encontradas como espécies pioneiras em capoeiras. Atinge altura de 20-35 m, com tronco de 60-90 cm. Ocorre do Rio Grande do Sul até Minas Gerais, principalmente nas florestas semidecídua e pluvial atlântica. Ocorre, porém em menor intensidade em todo o país. A madeira é largamente empregada em compensados, contraplacados, esculturas e obras de talha, modelos e molduras, esquadrias, móveis em geral, marcenaria, na construção civil, naval e aeronáutica, na confecção de pequenas caixas, lápis e instrumentos musicais. A árvore é largamente empregada no paisagismo. Não deve faltar na composição de reflorestamentos heterogêneos de áreas degradadas de preservação (LORENZI, 2002).

2.3.5 *Pinus elliottii*

Árvore de 15-30 m de altura, nativa nos Estados Unidos (Flórida), onde o regime de chuvas é periódico, predominando as chuvas de verão e, no inverno ocorre um ligeiro déficit hídrico, época em que raramente ocorrem geadas. Graças à sua abundante produção de sementes em nossas condições a sua multiplicação é muito fácil, chegando a ser espontânea em muitas regiões do sul do país. Esta espécie desenvolve-se bem em solos com drenagem média e produz madeira adequada para serraria, fabricação de compensados, chapas de fibras e de partículas e produção de celulose de fibras longas (EMBRAPA, 1988).

2.3.6 *Toona cilata*

Também conhecido como cedro australiano, essa é uma árvore caducifólia, de 20-35 m de altura, nativa desde a Índia e Malásia até o norte da Austrália, com tronco ereto e cilíndrico. Sua multiplicação ocorre exclusivamente por sementes. Foi muito explorada pelos ingleses para a confecção de móveis durante a colonização da Austrália. Fornece madeira de boa qualidade e grande aceitação em todo o mundo para marcenaria e construção civil, semelhante ao nosso popular “cedro”. A árvore é altaneira e ornamental, podendo ser empregada para a arborização de parques e grandes jardins. Devido à similaridade botânica com nosso “cedro” e “mogno”, o seu cultivo em larga escala poderá trazer problemas sanitários para ambos. É mais apropriada para as regiões tropicais (LORENZI, 2003).

2.3.7 *Tectona grandis*

Árvore caducifólia da família Verbenaceae, varia de 20 a 30 m de altura, originária da Índia e Indonésia. Assim como a *Toona ciliata*, a multiplicação ocorre exclusivamente por sementes, as quais são produzidas em grande quantidade nas regiões tropicais e subtropicais do Brasil. Produz madeira valiosa pela qualidade e durabilidade, de grande importância na construção naval, o que tem despertado seu cultivo nas regiões tropicais do Brasil. Adequada também para a composição de parques e grandes jardins, destacando-se como ornamental pelo florescimento exuberante, planta rústica de rápido crescimento (LORENZI, 2003).

2.3.8 Híbrido *Eucalyptus urophylla* x *Eucalyptus camaldulensis*

O Urocam, como é conhecido, é o híbrido das espécies de *E. urophylla* e *E. camaldulensis*. A hibridação dessas duas espécies promoveu a associação de suas características.

2.3.9 *Eucalyptus grandis*

Segundo Martins (1999), o *Eucalyptus grandis* é o mais plantado no mundo devido às características silviculturais desejáveis e a aplicabilidade da madeira para diversos fins, aliada à grande variabilidade genética e à facilidade de aquisição de sementes em quantidade e qualidade.

2.3.10 *Swietenia mahagoni*

Nativa da América do norte, esta espécie é muito popular ao sul da Flórida. Pode chegar aos 75 m de altura. Sua madeira é muito apreciada, utilizada na indústria madeireira para confecção de móveis. É uma madeira de grande durabilidade (GILMAN e WATSON, 1994)

3 METODOLOGIA

3.1 Caracterização da área

Os talhões com as espécies estudadas foram implantados no município de Jerônimo Monteiro-ES, na área experimental do Departamento de Engenharia Florestal da Universidade Federal do Espírito Santo, às margens da rodovia federal 482, que liga o município ao de Alegre, conforme apresentam as figura 5 e 6.

O clima da região é quente e úmido, precipitação média anual de 1200mm/ano, apresentando estações bem definidas, uma chuvosa e outra seca; a temperatura média anual é de 23°C (Incaper , 2011).

A maior parte do relevo da área experimental caracteriza-se por ser plano, estando todos os talhões avaliados localizados nesta região plana.

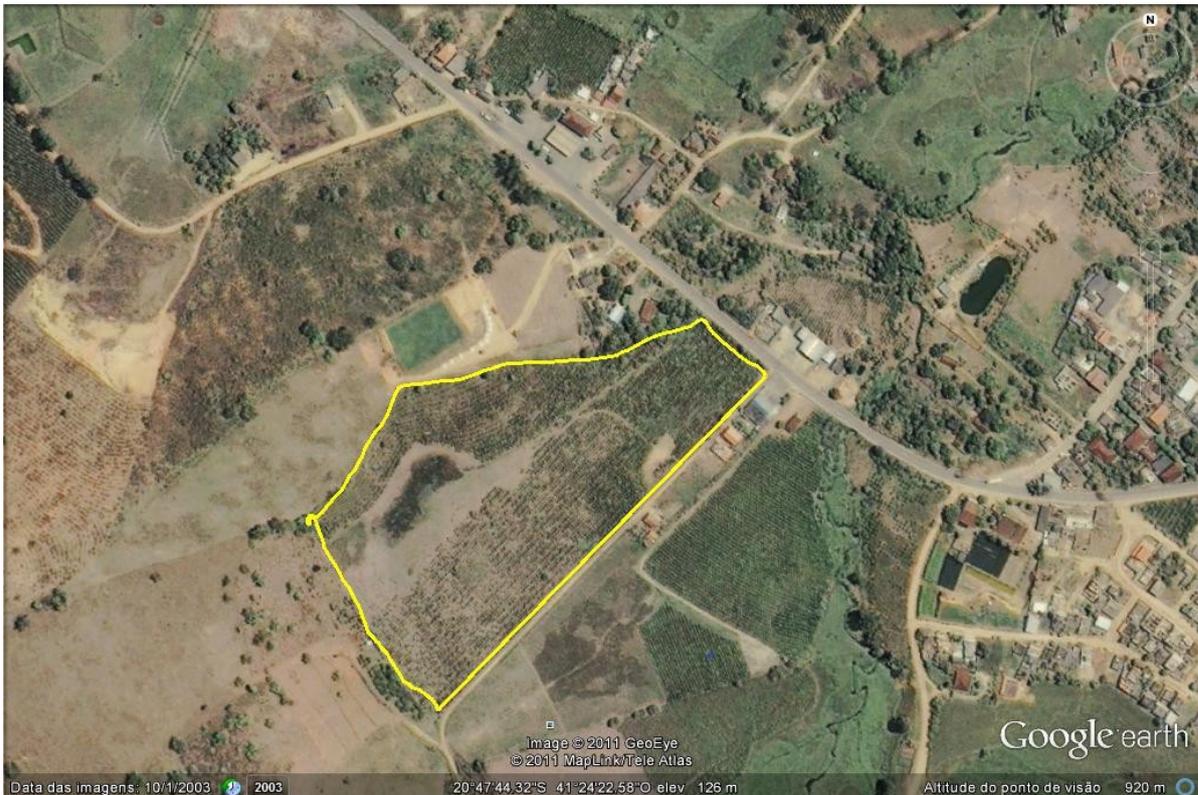


Figura 2: localização da área experimental em destaque no polígono – Jerônimo Monteiro, ES.

Fonte: Software Google earth

3.2 Implantação e tratos culturais

O plantio das mudas de *Toona ciliata*, *Tectona grandis*, *E. grandis*, *E. urophylla* x *E.camaldulensis*, *Anadenathera macrocarpa* e *Caesalpinia echinata* foi realizado no mês de dezembro de 2010; as demais espécies, *Cedrela fissilis*, *Swietenia macrophylla*, *Swietenia mahagoni* e *Pinus elliottii* foram plantadas em abril de 2011. Cada talhão possui 336m², com dimensões de 21x16 m. Mudanças dispostas no espaçamento 3x2 m.

O combate de formigas foi realizado utilizando iscas formicidas à base de fipronil, previamente e após a implantação dos talhões e seguem monitoradas até o presente.

O controle de plantas invasoras também é realizado periodicamente com o uso de herbicida e capina manual.

A adubação do solo foi feita com o NPK 04-14-08 + Super simples, 200 g/cova, na proporção de 50% de cada adubo. A terra, após ser retirada da cova de 30x30x30cm, teve o adubo misturado totalmente a seu conteúdo.

Adubações de cobertura com 100 gramas de sulfato de amônio e 100 gramas cloreto de potássio foram feitas após quatro meses do plantio.

3.3 Mensurações dos parâmetros avaliados

Para a avaliação do crescimento inicial das espécies foram medidos altura e diâmetro do colo. A metodologia consistiu na mensuração dos parâmetros altura e diâmetro do colo, com o auxílio de régua de madeira graduada em cm para a medição da altura e paquímetro digital para a medição do diâmetro do colo (mm)



Figura 3: Medição da altura e diâmetro – régua graduada e paquímetro

Fonte: Foto de Caio César Paiva

As medições foram realizadas entre os meses de abril e outubro, em intervalos de dois meses, no total de quatro.

3.4 Análise dos dados

Para análise dos dados fez-se o cálculo das seguintes estatísticas descritivas: média, máximo, mínimo, desvio padrão e coeficiente de variação para as variáveis diâmetro e altura. Para esses cálculos, as plantas mortas foram eliminadas.

Para avaliação do comportamento das espécies com relação ao ganho em altura e diâmetro foram determinados três intervalos de classes: inferior, intermediário e superior. Esses intervalos de classe foram determinados da seguinte forma:

- Classe inferior $< \bar{X} - Sx$
- $\bar{X} - Sx < \text{Classe intermediária} < \bar{X} + Sx$
- Classe superior $> \bar{X} + Sx$

Em que:

\bar{X} = Média da altura ou do diâmetro

Sx = Desvios padrão

Para a verificação da sobrevivência das plantas utilizou-se o cálculo da taxa de sobrevivência:

$$S\% = \frac{N - n}{N} \times 100$$

S%: Taxa de sobrevivência das espécies;

N: número de indivíduos plantados da espécie;

n: número de plantas morta da espécie.

A sobrevivência das plantas foi avaliada em cada medição, sendo acumulativa até a quarta e última medição.

Para fins de discussão, será concentrada atenção nos resultados, obtidos na 4ª avaliação de altura e diâmetro, uma vez que, de modo geral, aqueles obtidos na última avaliação mantiveram as mesmas tendências observadas nos demais tempos. A discussão acerca das variáveis mensuradas será realizada separadamente em dois grupos:

- Grupo 1- das espécies plantadas em Dezembro de 2010;
- Grupo 2 - das espécies plantadas em Abril de 2011.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Análise da sobrevivência

Ao longo do tempo, considerando as quatro medições realizadas nos talhões demonstrativos, observou-se que houve diferenças expressivas na taxa de sobrevivência das espécies florestais avaliadas, o que indica a ocorrência de diferentes potenciais de adaptação. Tal fato evidencia a existência da relação entre sítio e espécie, com diferentes respostas da espécie ao local de plantio.

Nas tabelas 1 e 2, dispostas abaixo, pode-se observar a taxa de sobrevivência de cada uma das espécies estudadas:

Das espécies plantadas em Dezembro de 2010, *Toona ciliata*, *Tectona grandis* e *Caesalpinia echinata* apresentaram as maiores taxas de sobrevivência após a última medição, respectivamente 100%, 94,28% e 92,86% e *Pinus elliottii* e *Cedrela fissilis* entre as plantadas em Abril, respectivamente 95,7% e 88,33%. Possivelmente, parte deste resultado deve-se ao fato de que as mudas dessas espécies quando levadas a campo para o plantio já se encontravam bem desenvolvidas se comparadas às demais, o que favorece o estabelecimento inicial das mesmas no local em situações de estresse.

Considerando a *Caesalpinia echinata*, este valor de sobrevivência pode ser explicado por sua tendência em crescer em locais com níveis mais baixos de sombreamento, apesar de ser uma espécie clímax, como comprovado por Aguiar et. al (2005). Estes autores, estudando os efeitos do sombreamento sobre essa espécie concluíram que as plantas em pleno sol obtiveram melhores resultados.

O potencial de estabelecimento de espécies florestais, avaliado por meio da de sobrevivência, expressa a capacidade de adaptação e o vigor das mudas, diante das reais condições ecológicas observadas no campo, pós-plantio definitivo. São sob as diferentes condições de campo que, normalmente, as mudas de espécies florestais diferem em suas expressões fenotípicas, as quais retratam fielmente as magnitudes e efeitos das interações genótipo/ambiente (Macedo et al.,2002).

Tabela 1 - Taxas de sobrevivência das espécies avaliadas aos 120, 180, 240 e 300 dias.

ESPÉCIE	Sobrev. (%)			
	120 dias	180 dias	240 dias	300 dias
<i>E. grandis</i>	93,88	74,49	70,41	65,30
<i>E. urophylla</i> x <i>E. camaldulensis</i>	100,00	93,42	91,67	90,28
<i>Tectona grandis</i>	94,28	94,28	94,28	94,28
<i>Toona ciliata</i>	100,00	100,00	100,00	100,00
<i>Anadenanthera macrocarpa</i>	94,32	81,82	81,82	77,27
<i>caesalpinia echinata</i>	96,43	95,24	92,86	92,86

Fonte: autor.

Tabela 2- Taxas de sobrevivência das espécies avaliadas nos primeiros dias de plantio e aos 60, 120 e 180 dias.

ESPÉCIE	Sobrev. (%)			
	0 dias	60 dias	120 dias	180 dias
<i>Pinnus elliottii</i>	100,00	95,7	95,7	95,7
<i>Swietenia mahagoni</i>	88,54	83,34	79,17	78,12
<i>Cedrella fissilis</i>	97,4	97,4	89,61	88,31
<i>Swietenia macrophylla</i>	97,4	76,62	70,01	70,01

Fonte: autor.

Apesar de terem sido adotados os devidos cuidados no preparo da área de implantação dos talhões estudados, o ataque de pragas (figura 5) levou muitas plantas à morte. Os ataques mais severos foram observados nos indivíduos de *E. grandis* e *Swietenia macrophylla*.



Figura 4: ataque na planta de *E. grandis* por formiga.

Fonte:autor

4.2 Análises do crescimento

4.2.1 Altura e diâmetro

A análise estatística descritiva dos dados mostrou significativamente o desenvolvimento em altura e diâmetro dos indivíduos representantes de cada espécie em seu respectivo talhão. Nas tabelas 3 e 4 são apresentados os valores.

Tabela 3 – Resultado para altura das espécies florestais plantadas em talhões demonstrativos, aos 180 dias após a 1ª medição

ESPÉCIE	Mín.(cm)	Max.(cm)	Média (cm)	CV (%)
<i>E. grandis</i>	35	252	130,38	39,19
<i>E. urophylla x E. camaldulensis</i>	71	294	183,32	30,99
<i>Pinnus eliottii</i>	18	82	50,77	23,01
<i>Tectona grandis</i>	19	63	38,55	30,51
<i>Toona ciliata</i>	46	220	122,43	31,26
<i>Swietenia mahagoni</i>	14	43	28,58	21,73
<i>Anadenanthera macrocarpa</i>	40	235	117,97	34,21
<i>Cedrella fissilis</i>	53	112	80,34	19,10
<i>Swietenia macrophylla</i>	41	91	69,34	11,77
<i>caesalpineae echinata</i>	31	121	61,025	28,19

Fonte: autor.

Tabela 4 – Resultados para o diâmetro das espécies florestais plantadas em talhões demonstrativos aos 180 dias após a 1ª medição

Espécie	Mín(mm)	Máx(mm)	Média (mm)	CV (%)
<i>E. grandis</i>	8,42	49,28	25,11	43,73
<i>E. urophylla x E. camaldulensis</i>	7,55	42,94	25,63	32,51
<i>Pinnus elliottii</i>	6,11	22,55	14,65	23,939
<i>Tectona grandis</i>	3,88	31,35	18,54	28,790
<i>Toona ciliata</i>	9,5	76,07	45,91	30,56
<i>Swietenia mahagoni</i>	3,47	15,15	8,92	21,56
<i>Anadenanthera macrocarpa</i>	5,51	34,69	16,09	45,70
<i>Cedrela fissilis</i>	8,63	27,3	17,52	25,37
<i>Swietenia macrophyla</i>	6,4	18,89	13,10	20,98
<i>caesalpinia echinata</i>	7,35	17,52	10,60	19,88

Fonte: autor

Grupo 1

Destas espécies (*E. grandis*, *E. urophylla x E. camaldulensis*, *Caesalpinia echinata* e *Tectona grandis*, *Toona ciliata* e *Anadenanthera macrocarpa*), as que apresentaram maiores altura e diâmetro foram *E. grandis*, *E. urophylla x E. camaldulensis* e *Toona ciliata*. Essas mesmas tiveram o maior ganho em altura e diâmetro: *E. grandis* – 92,82cm e 21,01mm; *E. urophylla x E. camaldulensis* – 143,34cm e 20,90mm; *Toona ciliata* – 68,14cm e 32,40mm. O rápido crescimento é uma característica em comum dessas espécies, o que foi expresso também nas condições dos talhões demonstrativos de Jerônimo Monteiro, onde foram plantadas.

A *Anadenanthera macrocarpa*, por ser uma espécie nativa pioneira de rápido crescimento, também apresentou expressivos valores de altura e diâmetro médios, assim como ganhos em altura e diâmetro (48,07cm e 9,20mm). Antezana (2008), estudando o crescimento inicial desta mesma espécie sobre condições de adubação e roçagem encontrou 35cm em altura e 7,87mm em diâmetro no período de 12 meses.

Caesalpinia echinata e *Tectona grandis* apresentaram valores inferiores aos discutidos anteriormente. *Tectona grandis*: 13,54cm e 7,31 mm; *Caesalpinia echinata*: 48,07cm e 3,24mm.

Sendo o talhão de *E. urophylla* x *E. camaldulensis* o único constituído por indivíduos provenientes de clonagem, o resultado que se esperava era o mais uniforme possível, entretanto, observou-se alta heterogeneidade para os padrões de clones, ficando seu CV em torno de 30,99% para a altura e 32,51% para o diâmetro, bem próximo aos encontrados para o talhão de *E. grandis*, proveniente de sementes. O motivo deste resultado possivelmente deve-se às características variáveis do sítio e/ou ataque de algumas pragas.

Grupo 2

Do grupo 2 (*Cedrela fissilis*, *Pinus elliottii*, *Swietenia mahagoni* e *Swietenia macrophylla*), o *Pinus elliottii* foi a espécie que se destacou, com um ganho em altura de 17,25cm e em diâmetro de 8,18mm. Observa-se, no entanto, que neste grupo não houve diferença expressiva no crescimento das espécies, a que menos cresceu em altura apresentou um incremento de 8,54cm (*Cedrella fissilis*) e a que menos cresceu em diâmetro teve 4,80mm de incremento (*Swietenia mahagoni*).

A visualização da diferença de crescimento em altura e diâmetro entre as espécies neste período de avaliação torna-se mais visível ao analisarmos as figuras 5 e 6, contendo comparativamente os gráficos das médias das espécies em função do tempo, o que dá uma boa noção do comportamento de cada uma.

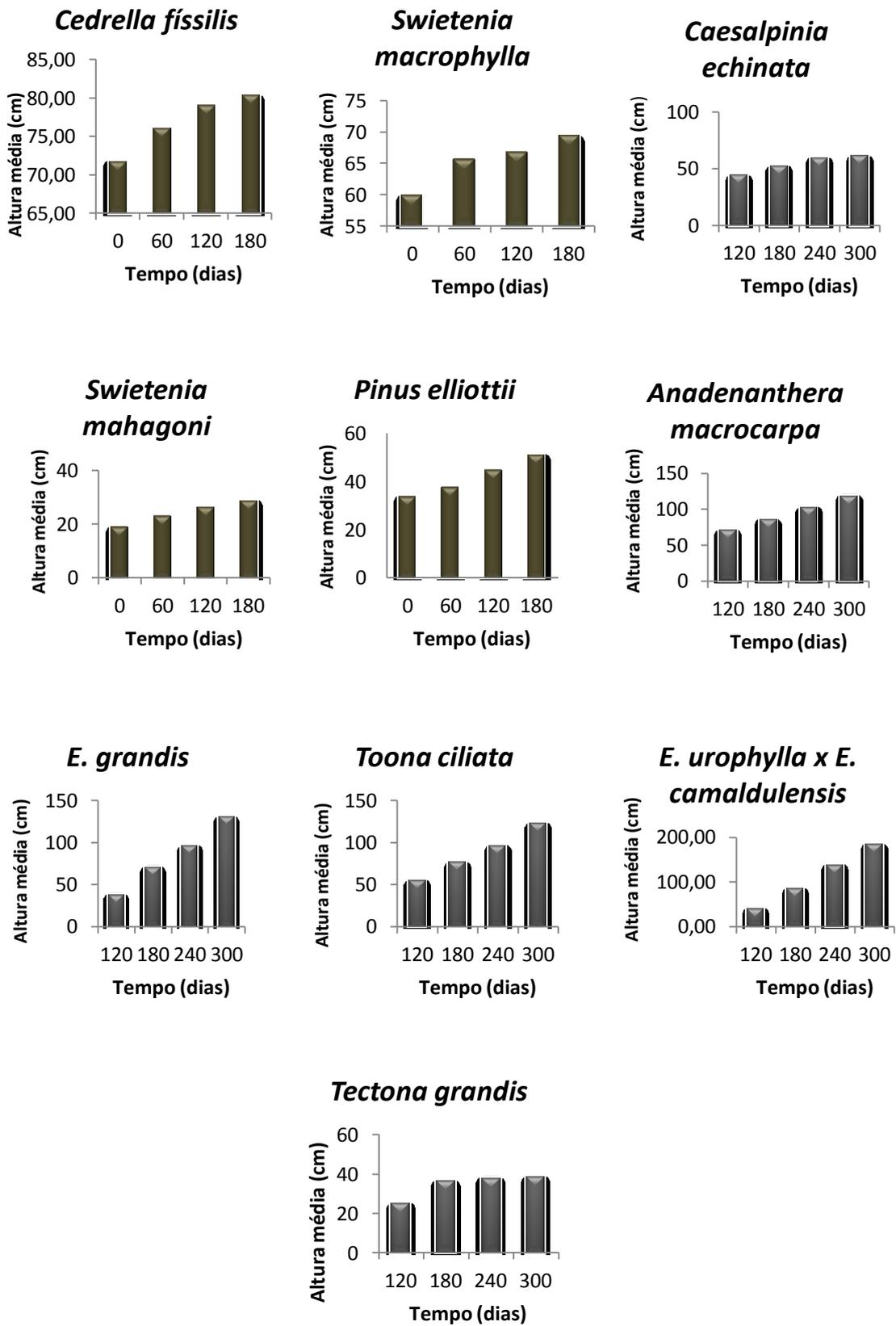


Figura 5: Gráficos da média das alturas ao longo do tempo das 10 espécies.

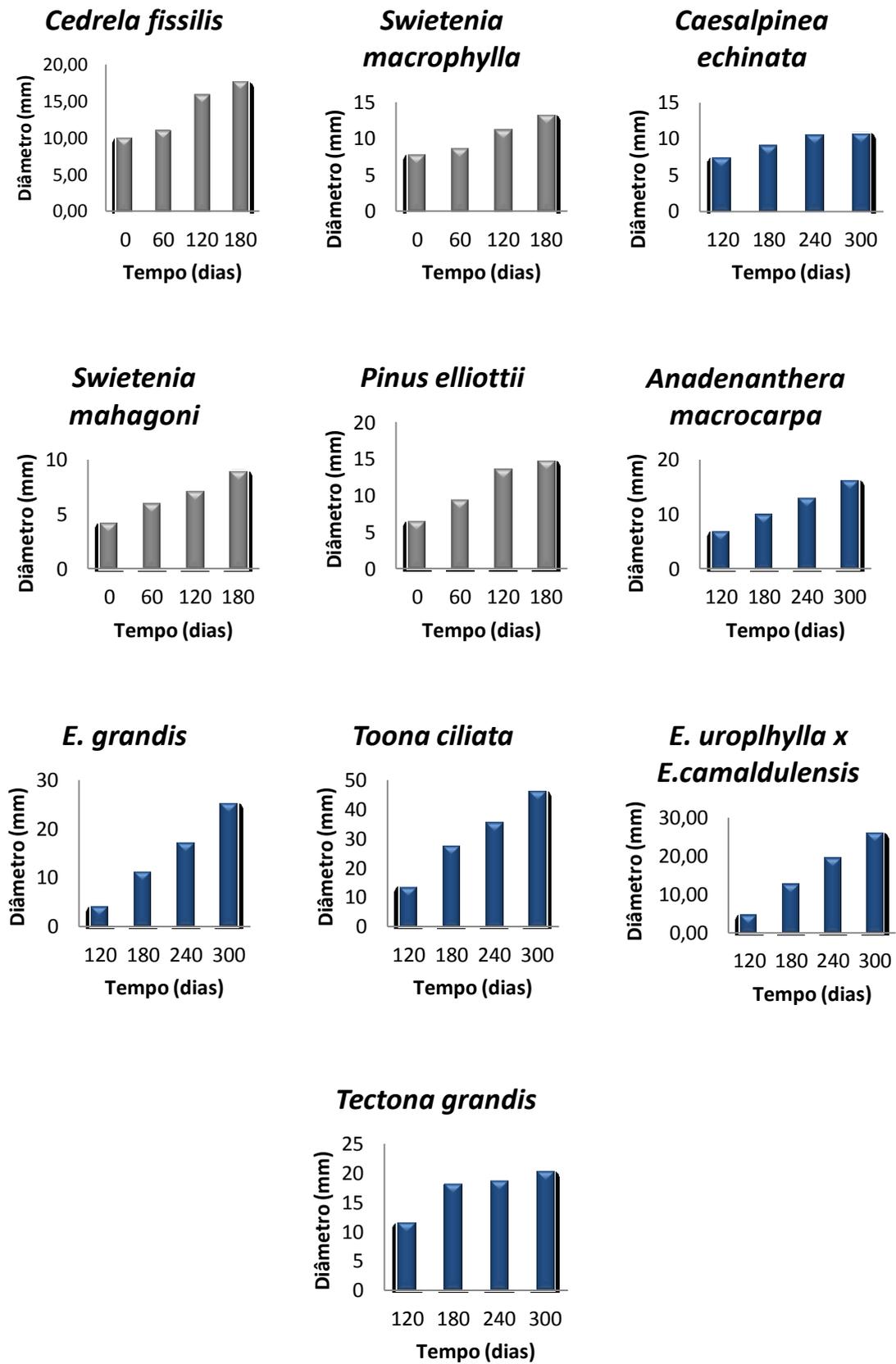


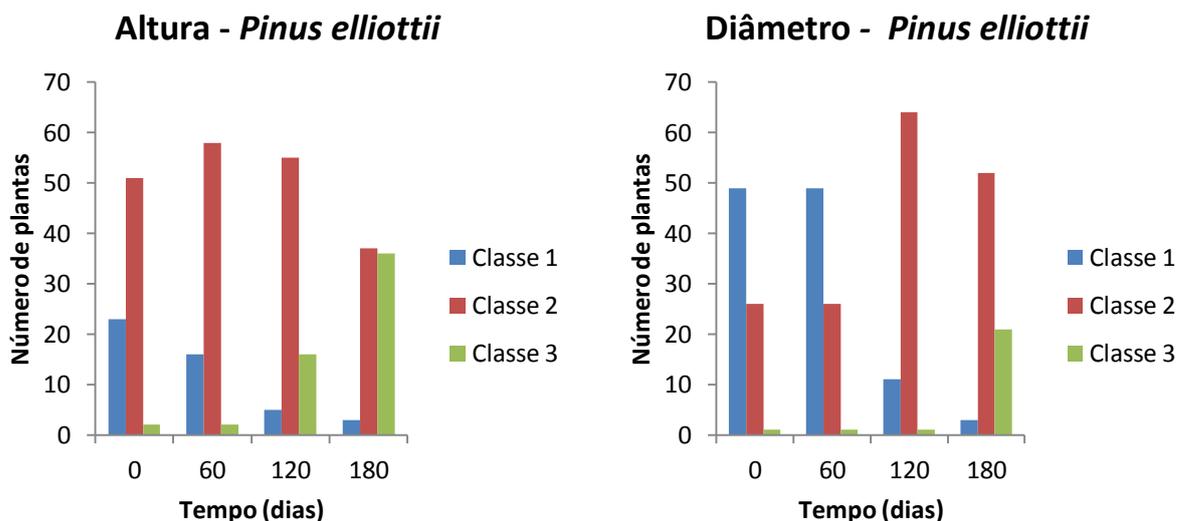
Figura 6: Gráficos da média dos diâmetros ao longo do tempo das 10 espécies.

4.2.2 Classes de altura e diâmetro

Outra forma de se visualizar o crescimento em altura e diâmetro das espécies supracitadas é dividindo-as em classes. Por meio de intervalos de classe percebe-se facilmente o decréscimo ou acréscimo de altura ou diâmetro, através de um número de plantas (frequência) presentes nos intervalos predeterminados.

Como o citado na metodologia, para este trabalho, foram considerados três intervalos: inferior, intermediário e superior. Na figura 3, mais abaixo, é possível perceber como se comportou cada espécie segundo esse critério.

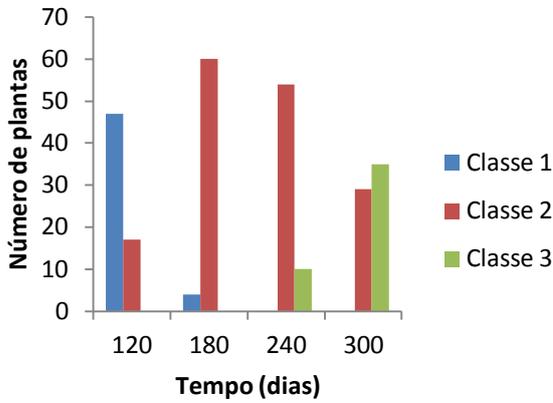
No entanto, de forma geral, o comportamento foi padrão para todas as espécies. Via de regra, no tempo 1, o maior número de indivíduos encontra-se concentrado nas classes 1 e 2; em algumas espécies a classe 3 não apresentou nenhum indivíduo. No tempo 2, o número de plantas presentes na classe 1 diminui, gerando ingresso na classe 2 e as vezes um menos expressivo na classe 3. No tempo 3, a frequência de plantas cai drasticamente na classe 1, em alguns casos chegando a zero, ao passo que nas classes 3 e 4 ocorre ingresso. Por fim, no tempo 4, ocorre praticamente a mesma coisa que no tempo anterior, com a diferença de que o ingresso na classe 4 é maior.



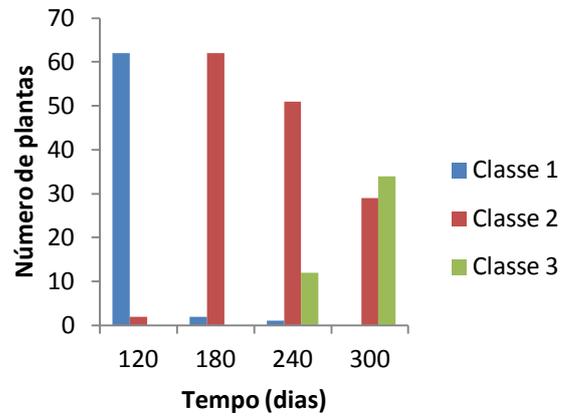
Continua...

Continuação

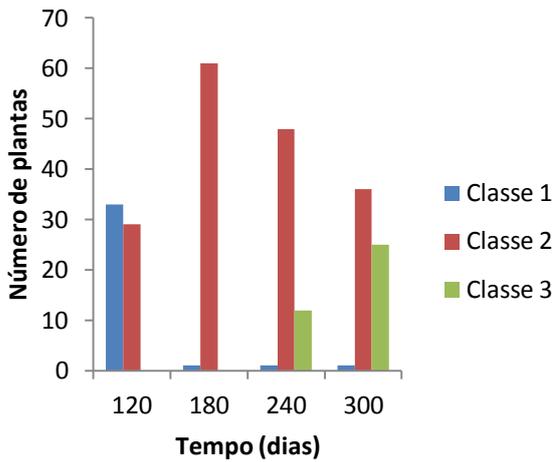
Altura - *E. urophylla* x *E. camaldulensis*



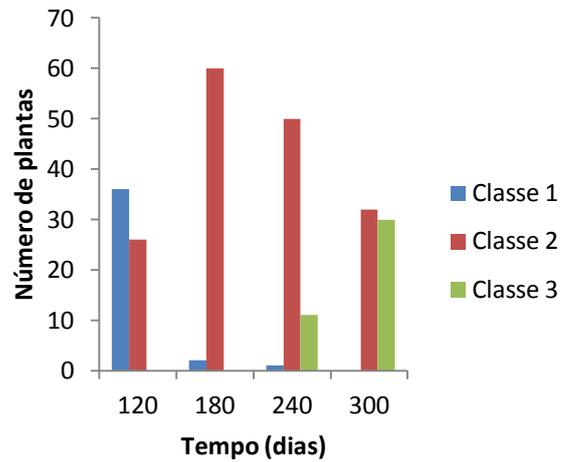
Diâmetro - *E. urophylla* x *E. camaldulensis*



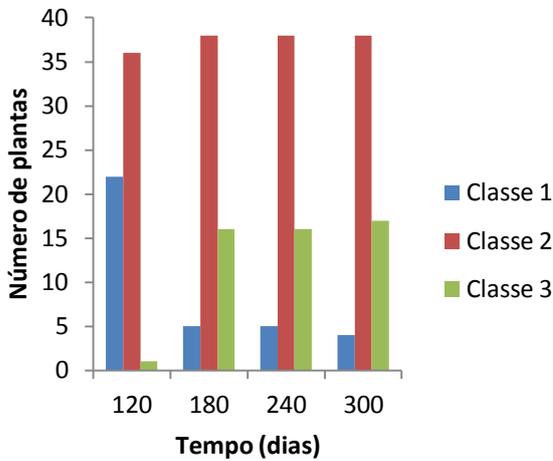
Altura - *E. grandis*



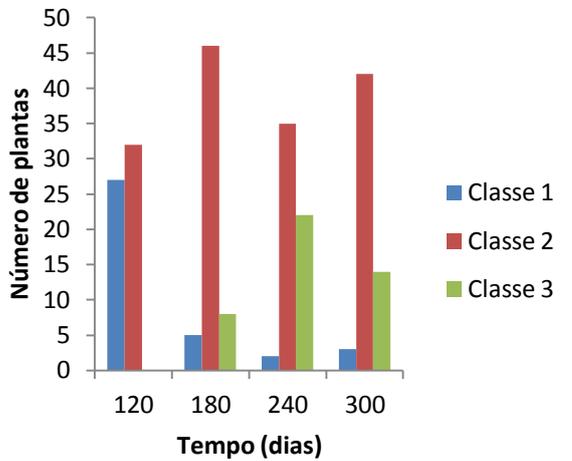
Diâmetro - *E. grandis*



Altura - *Tectona grandis*



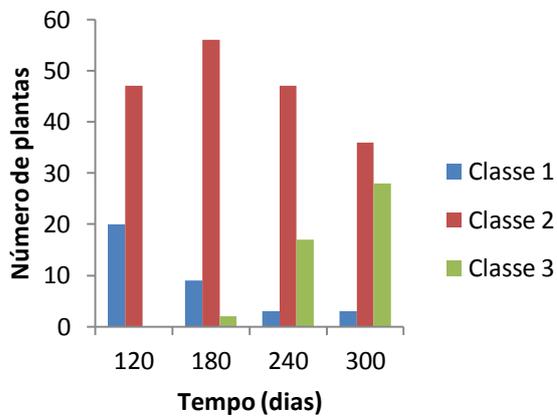
Diâmetro - *Tectona grandis*



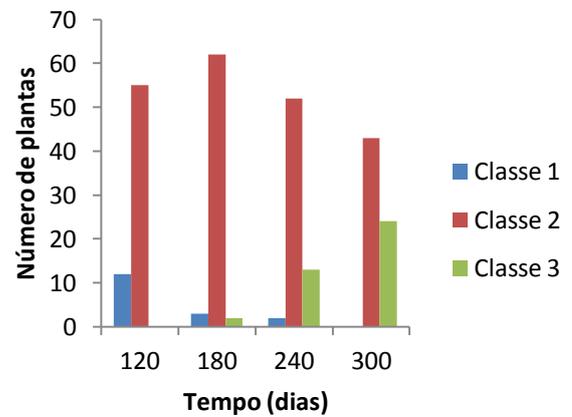
Continua...

continuação

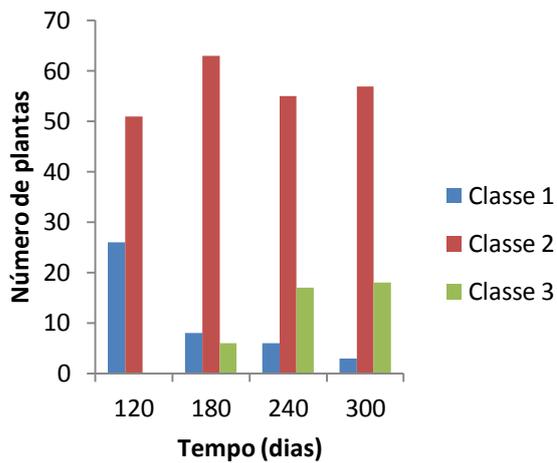
Altura - *Anadenanthera macrocarpa*



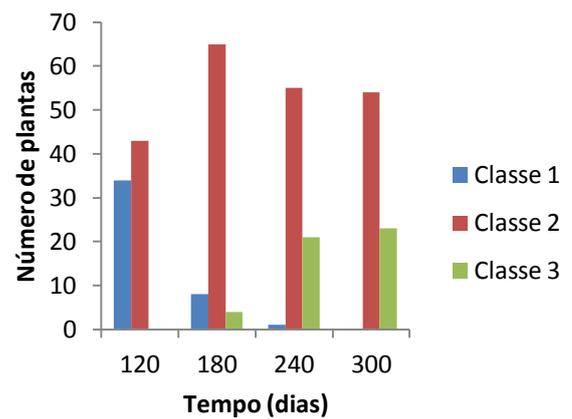
Diâmetro - *Anadenanthera macrocarpa*



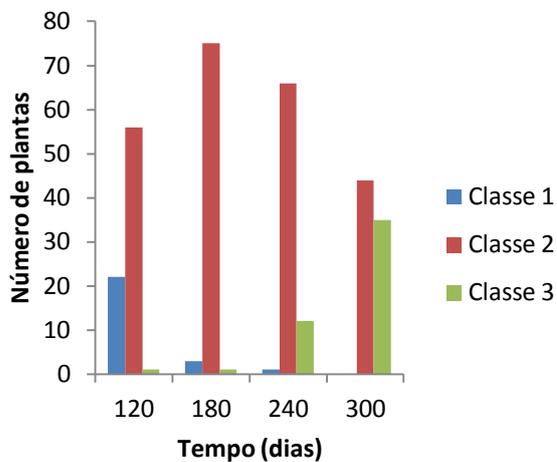
Altura - *caesalpineae echinata*



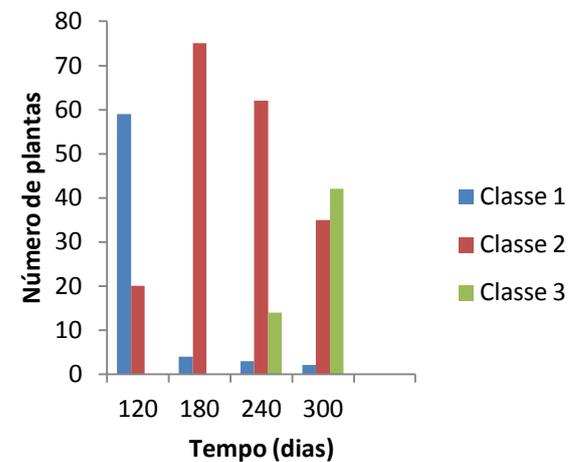
Diâmetro - *caesalpineae echinata*



Altura - *Toona ciliata*



Diâmetro - *Toona ciliata*



Continua...

Continuação

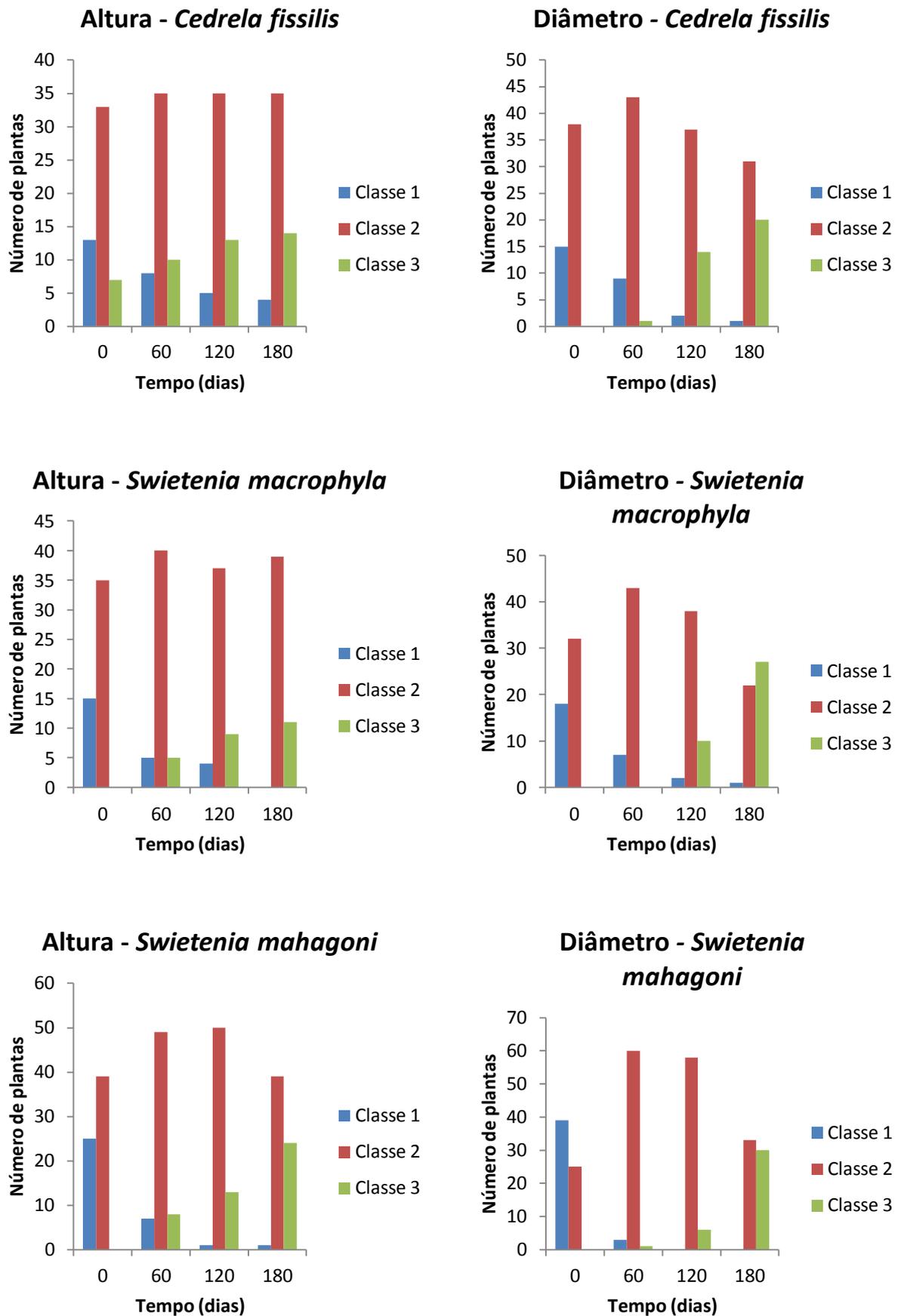


Figura 7: Classes de altura e diâmetro em função do tempo

5. CONCLUSÕES

Considerando-se os resultados obtidos ao final da quarta medição, 300 dias para as espécies plantadas em dezembro de 2010 e 180 dias para aquelas plantadas em abril de 2011, conclui-se que:

De forma geral, a taxa de sobrevivência foi alta nos talhões, com exceção do *E. grandis* e da *Swietenia macrophylla*, que foram severamente atacados por pragas.

Com relação ao crescimento, merecem destaque o híbrido *E. urophylla* x *E. camaldulensis*, *E. grandis*, *Toona ciliata* e o *Pinus elliottii*.

Para o talhão de *E. urophylla* x *E. camaldulensis* observou-se alta heterogeneidade para os padrões de clones.

É necessário maior tempo de monitoramento dos parâmetros analisados para confirmação dos dados e para obtenção de maiores conhecimentos a respeito do comportamento destas espécies, bem como para se estabelecer quais tratamentos silviculturais a serem tomados para o melhor crescimento.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGUIAR, F. A.; KANASHIRO, S.; TAVARES, A. R.; PINTO, M. M. STACANTO, G. C.; AGUIAR, J.; NASCIMENTO, T. D. R. Germinação de sementes e formação de mudas de *Caesalpinia echinata* Lam. (Pau-Brasil): efeito de sombreamento. **Revista Árvore**, Viçosa: v. 29, n. 6, p. 871-875, 2005.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PRODUTORES DE FLORESTAS PLANTADAS - ABRAF. **Anuário Estatístico da ABRAF 2011**. Disponível em: <<http://www.abraflor.org.br/estatisticas.asp>>. Acesso em: 06 de setembro de 2011.

BAENA, E. de S. Aspectos econômicos, sociais e ambientais da cultura de *Eucalyptus* spp. **Revista Conhecimento Interativo**, São José dos Pinhais: v. 1, n. 1, p. 3-9, 2005.

EDWARD, G. F.; WATSON, G. D. *Swietenia mahagoni*. 1994 (Informativo Técnico, 608) Disponível em: <http://hort.ufl.edu/database/documents/pdf/tree_fact_sheets/swimaha.pdf>. Acesso em 25 set. 2011.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA. **Zoneamento ecológico para plantios florestais no estado de Santa Catarina**. Brasília, Departamento de Difusão de Tecnologia, 1988. 113p.

FELIPPE, G. M. Desenvolvimento. In: FERRI, M. G. **Fisiologia vegetal**. São Paulo. EPU, 1985, p. 1-37.

INSTITUTO CAPIXABA DE PESQUISA E EXTENSÃO RURAL – Incaper. Programa de assistência técnica e extensão rural (PROATER) 2011 – 2013. Disponível em: <http://www.incaper.es.gov.br/proater/municipios/Caparao/Jeronimo_Monteiro.pdf>. Acesso em: 09 set. 2011.

INSTITUTO DE PESQUISAS E ESTUDOS FLORESTAIS - IPEF. **Recomposição da vegetação com espécies arbórea nativas em reservatórios de usinas hidrelétricas da cesp**. Piracicaba: v. 8, n. 25, p. 1-43, 1992. (Série Técnica).

LACERDA, C. F.; ENÉAS J.; PINHEIRO, C. B. **Fisiologia vegetal**. Ceará, CE: UFCE, 2007. (Apostila).

LORENZI, H. **Árvores Brasileiras**: Manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas no Brasil. 4. ed. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum, 2002, 368 p.

LORENZI, H. **Árvores exóticas no Brasil**: madeireiras, ornamentais e aromáticas. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarium de Estudos da Flora, 2003, 367 p.

LUCCHESI, A. A. Utilização prática da análise quantitativa do crescimento vegetal. In: ESCOLA SUPERIOR DE AGRICULTURA “LUIZ DE QUEIROZ”, 41., 1984, Piracicaba, SP. **Anais....** Piracicaba, SP: ESALQ, 1985, p. 401-428.

MACEDO, R. L. G.; VENTURIN, N.; GOMES, J. E.; OLIVEIRA, T. K. Dinâmica de estabelecimento de *Tectona grandis* L.f. (Teca) introduzida em cafezal na região de Lavras – Minas Gerais. **Brasil Florestal**, Brasília, n. 73, p. 31-38, 2002.

MAGALHÃES, A. C. N. Análise quantitativa do crescimento. In: FERRI, M. G. (Coord.). **Fisiologia vegetal 1**. São Paulo: EPU, 1979, cap. 8, p. 331-350.

RÊGO, G. M. Ecofisiologia do jequitibá-rosa e do jacarandá-da-bahia: morfogênese, germinação e crescimento inicial. **Scientia Agraria**, v. 3, n. 1-2, p. 113-132, 2002.

REIS, G. G.; MULLER, M. W. **Análise de crescimento de plantas - mensuração do crescimento**. Belém, CPATU, 1978. 35p.

SILVA, L. C.; BELTRÃO, N. E. de M.; AMORIM NETO, M. da S. **Análise de crescimento de comunidades vegetais**. Campina Grande: EMBRAPA-CNAPA, 2000. 47 p.(Circular Técnica, 34).

SILVA, A. G da.; PANDOLFI, F.; PENCHEL, R. M.; GONÇALVES, E. O. Qualidade de mudas de essências florestais. In: **Tópicos em Ciências Florestais**. Alegre-ES: 2010, p. 83-102.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE SILVICULTURA - SBS. **Fatos e Números do Brasil Florestal**, São Paulo, nov. 2006. Disponível em: <<http://www.ipef.br/estatisticas/relatorios/SBS-2005.pdf>>. Acesso em: 05 dez. 2011.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE SILVICULTURA - SBS. **Silviculture-se**. São Paulo, out. 2007. Disponível em: <<http://www.sbs.org.br>>. Acesso em: 10 set. 2011.

APÊNDICE

Apêndice A

Tabela 5 – Classes de altura (C1-inferior; C2-intermediária; C3-superior) definidas para cada espécie aos 0, 60, 120, e 180 dias.

TEMPO (dias)	<i>Swietenia mahagoni</i>			<i>Pinus elliottii</i>			<i>Swietenia macrophylla</i>			<i>Cedrela fissilis</i>		
	C1	C2	C3	C1	C2	C3	C1	C2	C3	C1	C2	C3
0	25	39	0	23	51	2	15	35	0	13	33	7
60	7	49	8	16	58	2	5	40	5	8	35	10
120	1	50	13	5	55	16	4	37	9	5	35	13
180	1	39	24	3	37	36	0	39	11	4	35	14

Tabela 6 – Classes de diâmetro (C1-inferior; C2-intermediária; C3-superior) definidas para cada espécie aos 0, 60, 120, e 180 dias.

TEMPO (DIAS)	<i>Swietenia mahagoni</i>			<i>Pinus elliottii</i>			<i>Swietenia macrophylla</i>			<i>Cedrela fissilis</i>		
	C1	C2	C3	C1	C2	C3	C1	C2	C3	C1	C2	C3
0	39	25	0	49	26	1	18	32	0	15	38	0
60	3	60	1	49	26	1	7	43	0	9	43	1
120	0	58	6	11	64	1	2	38	10	2	37	14
180	0	33	30	3	52	21	1	22	27	1	31	20

Tabela 7 – Classes de altura (C1-inferior; C2-intermediária; C3-superior) definidas para cada espécie aos 120, 180, 240, e 300 dias.

TEMPO (DIAS)	<i>E.urophylla x E.camaldulensis</i>			<i>E.grandis</i>			<i>Tectona grandis</i>			<i>Toona ciliata</i>			<i>caesalpinia echinata</i>			<i>Anadenanthera macrocarpa</i>		
	C1	C2	C3	C1	C2	C3	C1	C2	C3	C1	C2	C3	C1	C2	C3	C1	C2	C3
120	47	17	0	33	29	0	22	36	1	22	56	1	26	51	0	20	47	0
180	4	60	0	1	61	0	5	38	16	3	75	1	8	63	6	9	56	2
240	0	54	10	1	48	12	5	38	16	1	66	12	6	55	17	3	47	17
300	0	29	35	1	36	25	4	38	17	0	44	35	3	57	18	3	36	28

Tabela 8 – Classes de diâmetro (C1-inferior; C2-intermediária; C3-superior) definidas para cada espécie aos 120, 180, 240, e 300 dias.

TEMPO (DIAS)	<i>E.urophylla x E.camaldulensis</i>			<i>E.grandis</i>			<i>Tectona grandis</i>			<i>Toona ciliata</i>			<i>caesalpinia echinata</i>			<i>Toona ciliata</i>		
	C1	C2	C3	C1	C2	C3	C1	C2	C3	C1	C2	C3	C1	C2	C3	C1	C2	C3
120	62	2	0	36	26	0	27	32	0	59	20	0	34	43	0	12	55	0
180	2	62	0	2	60	0	5	46	8	4	75	0	8	65	4	3	62	2
240	1	51	12	1	50	11	2	35	22	3	62	14	1	55	21	2	52	13
300	0	29	34	0	32	30	3	42	14	2	35	42	0	54	23	0	43	24

Apêndice B

Tabela 9 – Datas das coletas de dados.

ESPÉCIES	DATAS DAS MEDIÇÕES			
	Medição 1	Medição 2	Medição 3	Medição 4
<i>E. grandis</i>	14/04/2011	16/06/2011	14/08/2011	15/10/2011
<i>E. urophylla x E. camaldulensis</i>	07/04/2011	16/06/2011	14/08/2011	15/10/2011
<i>Tectona grandis</i>	07/04/2011	16/06/2011	14/08/2011	01/10/2011
<i>Toona ciliata</i>	07/04/2011	27/06/2011	13/08/2011	15/10/2011
<i>caesalpineae echinata</i>	14/04/2011	28/06/2011	13/08/2011	15/10/2011
<i>Anadenanthera macrocarpa</i>	14/04/2011	28/06/2011	13/08/2011	15/10/2011
<i>Swietenia mahagoni</i>	24/04/2011	28/06/2011	13/08/2011	15/10/2011
<i>Pinnus elliottii</i>	07/04/2011	18/06/2011	13/08/2011	15/10/2011
<i>Cedrella fissilis</i>	24/04/2011	28/06/2011	13/08/2011	15/10/2011
<i>Swietenia macrophylla</i>	24/04/2011	28/06/2011	13/08/2011	15/10/2011

