

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO  
FACULDADE DE ENGENHARIA FLORESTAL  
Programa de Pós-Graduação em Ciências Florestais e  
Ambientais**

**EFEITOS DA DESFOLHA ARTIFICIAL NO CRESCIMENTO  
DE PLANTAS DE *Eucalyptus* spp. EM UMA ÁREA DE  
REFLORESTAMENTO, MUNICÍPIO DE CAMPO VERDE,  
ESTADO DE MATO GROSSO**

**VANTUIL GONÇALO BERTULIO**

**CUIABÁ/MT  
2008**

**VANTUIL GONÇALO BERTULIO**

**EFEITOS DA DESFOLHA ARTIFICIAL NO CRESCIMENTO  
DE PLANTAS DE *Eucalyptus* spp. EM REFLORSTAMENTO,  
MUNICÍPIO DE CAMPO VERDE, ESTADO DE MATO  
GROSSO**

Orientador: Prof. Dr. Otávio Peres Filho

Dissertação apresentada à Faculdade de Engenharia Florestal da Universidade Federal de Mato Grosso, como parte das exigências do Curso de Pós-Graduação em Ciências Florestais e Ambientais para obtenção do título de mestre.

**CUIABÁ/MT  
2008**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO**  
**FACULDADE DE ENGENHARIA FLORESTAL**  
**Programa de Pós-Graduação em Ciências Florestais e**  
**Ambientais**

**CERTIFICADO DE APROVAÇÃO**

Título: Efeitos da desfolha artificial no crescimento de plantas de *Eucalyptus* spp. em reflorestamento, município de Campo Verde, estado de Mato Grosso.

Autor: Vantuil Gonçalo Bertulio

Orientador: Prof. Dr. Otávio Peres Filho

Aprovada em 08 de setembro de 2008.

Comissão Examinadora:

---

Profº. Drº. Alberto Dorval  
UFMT/FENF

---

Profº. Dr. Márcio do Nascimento Ferreira  
UFMT/FAMEV

---

Prof. Dr. Otávio Peres Filho  
Orientador – UFMT/FENF

## **DEDICATÓRIA**

À primeira turma do mestrado em Ciências Florestais e Ambientais da UFMT que juntos buscamos conhecimentos e empreendemos esforços para a melhoria e consolidação do curso.

À minha esposa Jane, minha filha Laura, ao meu filho Pedro pelos estímulos que recebi e pela compreensão de minha ausência e impossibilidades de estar com eles plenamente durante o período que me dediquei a este trabalho.

Ao meu pai Waldemiro Delgado Bertulio e a minha mãe Dirce Benevides Bertulio (em memória).

## **AGRADECIMENTOS**

À UFMT, Faculdade de Engenharia Florestal, Programa de pós-Graduação em Ciências Florestais e Ambientais pela oportunidade de realização deste mestrado.

Ao Governo do estado de Mato Grosso, que através do INDEA/MT concedeu-me a disponibilidade para a realização deste curso.

Aos professores Otávio Peres Filho e Alberto Dorval pela orientação e amizade.

À Dr<sup>a</sup>. Marinéia de Lara Haddad, da ESALQ/USP, campus de Piracicaba pelo apoio nas análises estatísticas realizadas.

Aos professores Versides Sebastião de Moraes e Jorge Reinaldo Baicere Schimidit pela atenção e apoio que recebi.

Ao Engenheiro Florestal Paulo Lemos dos Santos, no auxílio da confecção e formatação das tabelas e gráficos.

Ao Engenheiro Florestal Joarez Lemes da Silva e aos acadêmicos de Engenharia Florestal Heverton Neves Rodriguez Moraes, Alan Jordani Valezi, Augusto Carvalho Schneider pelo auxílio na implantação e coleta de dados do experimento.

Ao amigo Rutêneo Pereira da Silva, pela dedicação e trabalhos prestados durante toda a fase experimental do projeto.

À empresa SADIA SA que disponibilizou a área para a implantação do experimento.

Ao funcionário da SADIA SA Sr. Neodir Crozetta pela compreensão, apoio e determinação em buscar o conhecimento científico.

## SUMÁRIO

<b>RESUMO</b> .....	<b>III</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>IV</b>
<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	<b>1</b>
<b>2 REVISÃO DE LITERATURA</b> .....	<b>3</b>
2.1 EFEITO DA DESRAMA ARTIFICIAL NA QUALIDADE DA MADEIRA.....	3
2.2 EFEITO DO DESFOLHAMENTO NATURAL NO CRESCIMENTO DE ÁRVORES ..	4
2.3 EFEITO DO DESFOLHAMENTO ARTIFICIAL NO CRESCIMENTO DE ÁRVORES	6
<b>3 MATERIAL E MÉTODOS</b> .....	<b>9</b>
3.1 DESFOLHAMENTO ARTIFICIAL EM DIFERENTES INTENSIDADES .....	9
3.2 DESFOLHAMENTO ARTIFICIAL SUCESSIVO.....	10
<b>4 RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	<b>12</b>
4.1 DESFOLHAMENTO ARTIFICIAL EM DIFERENTES NÍVEIS .....	12
4.1.1 ALTURA (H) .....	12
4.1.2 CIRCUNFERÊNCIA NA ALTURA DO PEITO (CAP).....	16
4.1.3 VOLUME (V) .....	19
4.2 DESFOLHAMENTO ARTIFICIAL SUCESSIVOS .....	21
<b>5 CONCLUSÕES</b> .....	<b>25</b>
<b>6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	<b>26</b>
<b>ANEXO</b> .....	<b>29</b>

## LISTA DE TABELAS

TABELA 1 - COMPARAÇÃO DO CLONE UROCAM COM OS TRATAMENTOS, CONSIDERANDO AS MÉDIAS QUADRÁTICAS DA ALTURA.....	15
TABELA 2 - COMPARAÇÃO DO CLONE UROGRANDIS COM OS TRATAMENTOS, CONSIDERANDO AS MÉDIAS QUADRÁTICAS.....	16
TABELA 3 - COMPARAÇÃO DO CLONE UROCAM COM OS TRATAMENTOS, CONSIDERANDO AS MÉDIAS QUADRÁTICAS.....	18
TABELA 4 - COMPARAÇÃO DO CLONE UROGRANDIS COM OS TRATAMENTOS, CONSIDERANDO AS MÉDIAS QUADRÁTICAS.....	19
TABELA 6 - COMPARAÇÃO DO CLONE UROGRANDIS COM OS TRATAMENTOS, CONSIDERANDO AS MÉDIAS QUADRÁTICAS.....	21
TABELA 7 - PARÂMETROS (VALORES MÉDIOS) DE CRESCIMENTO AOS 14 MESES. CAMPO VERDE, MT. ABRIL/2007 A MARÇO/2008.....	22
TABELA 8 - PARÂMETROS (VALORES MÉDIOS) DE CRESCIMENTO AOS 26 MESES. CAMPO VERDE, MT, ABRIL/2007 A MARÇO/2008.....	22

## LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 - INCREMENTO MÉDIO EM ALTURA (m) DO CLONE UROCAM DESFOLHADO NO SENTIDO ASCENDENTE E DESCENDENTE, EM RELAÇÃO AOS DIFERENTES NÍVEIS DE DESFOLHAS. PERÍODO DE ABRIL DE 2007 A MARÇO DE 2008. .... **Erro! Indicador não definido.**

FIGURA 2 - INCREMENTO MÉDIO EM ALTURA (m) DO CLONE UROGRANDIS DESFOLHADO NO SENTIDO ASCENDENTE E DESCENDENTE, EM RELAÇÃO AOS DIFERENTES NÍVEIS DE DESFOLHAS. PERÍODO DE ABRIL DE 2007 A MARÇO DE 2008. .... **Erro! Indicador não definido.**

FIGURA 3 - INCREMENTO MÉDIO EM ALTURA (m) DOS CLONES UROCAM E UROGRANDIS DESFOLHADO NO SENTIDO ASCENDENTE, EM RELAÇÃO AOS DIFERENTES NÍVEIS DE DESFOLHAS. PERÍODO DE ABRIL DE 2007 A MARÇO DE 2008. .... **Erro! Indicador não definido.**

FIGURA 4 - INCREMENTO MÉDIO EM ALTURA (m) DOS CLONES UROCAM E UROGRANDIS DESFOLHADOS NO SENTIDO DESCENDENTE, EM RELAÇÃO AOS DIFERENTES NÍVEIS DE DESFOLHAS. PERÍODO DE ABRIL DE 2007 A MARÇO DE 2008. .... **Erro! Indicador não definido.**

FIGURA 11 - INCREMENTO MÉDIO EM VOLUME (m<sup>3</sup>) DOS CLONES UROCAM E UROGRANDIS DESFOLHADO NO SENTIDO ASCENDENTE, EM RELAÇÃO AOS DIFERENTES NÍVEIS DE DESFOLHAS. PERÍODO DE ABRIL DE 2007 A MARÇO DE 2008. .... **Erro! Indicador não definido.**

FIGURA 13 - PARÂMETROS (VALORES MÉDIOS) DE CAP (CM) CAMPO VERDE, MT, ABRIL/2007 A MARÇO/2008. .... 23

## RESUMO

**BERTULIO, V. G.** Efeitos da desfolha artificial no desenvolvimento e mortalidade de árvores de *Eucalyptus* spp. utilizadas em reflorestamento, município de Campo Verde, MT. 2008. (Mestrado em Ciências Florestais e Ambientais) – Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá-MT. Orientador: Prof. Dr. Otávio Peres Filho.

Objetivou-se no presente trabalho avaliar as perdas de crescimento em diâmetro, altura, volume e mortalidade dos clones de *Eucalyptus* spp. denominados de urocam e urograndis, submetidos a diferentes níveis de desfolhamento artificial nas modalidades ascendente e descendente das copas e a duas desfolhas artificiais totais e sucessivas no período de um ano. O experimento foi realizado em um povoamento formado por clones com 14 meses de idade, plantados em espaçamento de 3m X 3m, no município de Campo Verde, estado de Mato Grosso, na propriedade da empresa Sadia SA. Para as desfolhas em diferentes níveis, as parcelas foram implantadas em delineamento experimental de blocos inteiramente casualizados com arranjos fatorial, com 50 blocos por clone, sendo cada bloco constituído por quatro plantas e cinco repetições para os tratamentos 0% (testemunha), 25%, 50%, 75% ou 100% de desfolha nas modalidades ascendente e descendente da copa da árvore, totalizando 20 plantas/tratamento. A desfolha descendente foi a que mais afetou negativamente o crescimento dos clones. O clone urograndis foi o menos afetado nos parâmetros avaliados. No clone urograndis, somente o desfolhamento total provocou perda em altura e volume e a desfolha até o nível de 25% não afetou a circunferência a altura do peito. No clone urocam, o desfolhamento até o nível de 50% não afetou o crescimento em altura, circunferência a altura do peito e volume. As parcelas das desfolhas sucessivas foram implantadas em delineamento experimental de blocos inteiramente casualizados, com um bloco por clone e dez árvores por bloco. As testemunhas utilizadas foram compostas de 40 árvores para cada clone. As comparações das médias foram feitas pelo teste de Tuckey, ao nível de 1% de probabilidade. Para o clone urocam o volume médio ( $m^3$ ) no final do experimento foi 191,14% maior na testemunha e para o clone urograndis o volume médio foi 108,80% maior na testemunha. Os resultados também permitiram concluir que o rendimento em volume médio do clone urograndis foi superior em 197,90% em relação ao clone urocam. Os resultados obtidos mostram que existe variação estatística significativa entre os clones.

**Palavras-chave:** eucalipto, performance de crescimento, desfolhamento, danos.

## ABSTRACT

It was evaluated the losses in growth, diameter, height and volume of the *Eucalyptus* spp. Clones called urocam and urograndis, submitted to the different levels of hand defoliation in the ascendant and descendent directions of the crown, with the experiment being done in randomized blocks with factorial arrangement. The experiment was installed in an afforestation area belonging to the Sadia S.A. company, Campo Verde county, Mato Grosso State. In order to evaluate defoliation effect on diameter, height and volume growth of the eucalypt clones called urocam and urograndis, this experiment was done by defoliating both clones by hand once and successively in the period of one year. Randomized blocks were used. In the urocam clone average volume at the end of the experiment was 191.14% higher in the untreated group compared to the defoliated one, while in urograndis average volume was 108.80% higher than the defoliated one. The results also showed that the urograndis clone was 197.90% more productive than the urocam clone. Analysis showed that there was significant difference in productivity between both clones.

**Key words:** eucalypts, growth performance, defoliation, damages.

## 1 INTRODUÇÃO

Os efeitos mais importantes resultantes das desfolhas provocadas pelos insetos podem ser mortalidade, diminuição de crescimento, aumento no período de rotação e aumento na suscetibilidade aos ataques de insetos e doenças secundárias. Esses danos são denominados, conjuntamente, de impacto de crescimento (KULMAN, 1971).

A eucaliptocultura brasileira carece de informações sobre danos decorrentes das desfolhas produzidas por pragas em suas espécies e recentemente para os seus clones e híbridos.

Estudos referentes às intensidades de desfolhas podem trazer informações importantes para se avaliar o tamanho do dano causado na perda da produção, levando-se em consideração o reflexo da diminuição da fotossíntese no volume final de madeira.

A simulação exata da desfolha provocada por um inseto desfolhador é extremamente difícil do ponto de vista prático, por isso é mais freqüente encontrar-se na literatura pesquisas realizadas com desfolhas artificiais que simulem danos às plantas e que possibilitem condições de medições das perdas ocasionadas.

A falta de conhecimento do quanto da produção é perdida pela desfolhas produzidas pelas pragas florestais não possibilita ao silvicultor a informação de quando se deve realizar o controle, chegando às vezes a desacreditar que a ação dos insetos possa acarretar algum dano significativo, pelo fato das populações não se encontrarem em níveis alarmantes.

Considerando-se a necessidade de se conhecer o quanto se perde da produção de madeira em relação aos diferentes níveis de desfolhas e se há diferença entre as modalidades de desfolhas ascendentes e descendentes, objetivou-se no presente trabalho, através do desfolhamento artificial, avaliar as perdas no desenvolvimento em altura, diâmetro, e volume de clones de *Eucalyptus* spp. submetidos a diferentes níveis de desfolhamento e a dois desfolhamentos artificial totais

sucessivos, bem como a determinação do índice de mortalidade provocados por estas desfolhas.

Tais objetivos fundamentam-se na necessidade de se criar modelos para o manejo integrado de pragas (MIP) e também nas hipóteses de que as desfolhas limitam o crescimento da planta mensuráveis em diferentes parâmetros (altura, diâmetro e volume de madeira) e este crescimento é diferente entre as modalidades de desfolha ascendente e descendente.

## 2 REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 EFEITO DA DESRAMA ARTIFICIAL NA QUALIDADE DA MADEIRA

Conforme Hawley e Smith (1972), a desrama artificial é realizada com o intuito de aumentar a qualidade do produto final, obtendo-se madeira limpa em partes do tronco, que de outra forma só produziriam material de qualidade inferior.

A prática da desrama artificial é manejo rotineiro em plantios florestais para serraria, notadamente para as espécies dos gêneros *Pinus* e *Eucalyptus*. Em espaçamentos maiores verifica-se a plena disponibilidade de luz, conseqüentemente não se verifica o fenômeno de desrama natural. Logo, a prática silvicultural de desrama artificial torna-se essencial e necessária para atingir os objetivos de produção de madeira serrada de qualidade e preços superiores (VALE et al., 2002)

Segundo Couto (1995), no caso das plantações de eucalipto, a idade em que os ramos estão verdes varia de 1,5 a 3 anos, dependendo do ritmo de crescimento do povoamento. Nessa idade, faz-se a primeira desrama até 2 m ou 3 m de altura, o que corresponderia a cerca de 50% da copa.

Segundo Fonseca (1979), a desrama apresenta efeitos benéficos sobre a forma das árvores, tornando-as mais cilíndricas e aumentando a densidade da madeira.

Segundo Buch (1987), a desrama é justificada tanto do ponto de vista econômico como do ponto de vista de segurança contra incêndios.

No entanto, há evidências de que a redução do tecido fotossintético, pela desrama reduz a produção de lenho inicial na madeira formada no tronco, influenciando assim os seus valores (ELLIOTT, 1970).

Embora existam diversos trabalhos com desrama artificial voltados para obtenção de madeira de melhor qualidade, forma florestal mais adequada ao aproveitamento industrial da madeira etc., há que se

estudar o quanto a desrama artificial influencia na perda do volume de madeira.

## 2.2 EFEITO DO DESFOLHAMENTO NATURAL NO CRESCIMENTO DE ÁRVORES

O crescimento das árvores é um fenômeno complexo composto de respostas de seu meristema apical e cambial às forças intrínsecas e extrínsecas, as quais não são uniformes no tempo e espaço. Cada espécie ou mesmo árvores individuais podem ter seu crescimento influenciado por fatores ambientais. A taxa de crescimento e a resposta ao crescimento podem variar grandemente em função de uma abrupta mudança ambiental ou o desfolhamento drástico (FREITAS e BERTI FILHO, 1994).

Atualmente, o gênero *Eucalyptus* está entre as principais espécies utilizadas para formação de florestas de produção, destacando-se pela adaptação às condições edafoclimáticas das diversas regiões do Brasil. A madeira oriunda das plantações de *Eucalyptus* são utilizadas, principalmente, para a produção de chapas, lâminas, compensados, aglomerados, carvão vegetal, madeira serrada, celulose e móveis. Outros produtos também podem ser obtidos das plantações de eucalipto, como por exemplo, óleos essenciais e mel (QUEIROZ, M. M., 2007).

De acordo com Kozlowski (1969), o desfolhamento afeta o crescimento pela interferência nas taxas e o equilíbrio dos processos fisiológicos internos, especialmente nutrientes, hormônios e água. O início do desfolhamento coloca em curso ou acelera uma seqüência de distúrbios metabólicos, que não são muito mais que uma simples mudança em processos fisiológicos como a fotossíntese. Existe uma estreita relação entre os danos causados pelo inseto e o crescimento da planta (AUSTARA, 1970).

A diferença principal entre a desfolha por inseto e a desfolha artificial pode estar na velocidade em que as folhas são removidas e o

grau de ferimento durante a remoção. Os insetos se alimentam lentamente (por semanas ou dias), deixando partes das folhas (pecíolos e bainhas), (MARTINEZ et al., 1994).

Na maioria dos casos, os insetos fitófagos nada mais fazem do que reduzir a área foliar, comprometendo, assim, a capacidade fotossintética da planta. Em condições de infestação de maior magnitude, o substancial desfolhamento torna-se fator limitante ao pleno crescimento da planta (CANTARELLI et al., 2008).

O desfolhamento afeta o crescimento das árvores, fundamentalmente pela diminuição da área fotossintetizante, o que implica na redução da produtividade primária das árvores, podendo em caso de ataques sucessivos paralisar o seu crescimento. O aumento expressivo da área plantada de eucalipto causa uma severa queda na biodiversidade; em contra partida, essa falta de competição favorece a proliferação de insetos fitófagos e doenças (PEREIRA, 2007).

Um fato importante e bastante preocupante é de que o número de insetos desfolhadores de eucaliptos vem aumentando nos últimos anos, trazendo, conseqüentemente, redução na produção de madeiras para as indústrias (FREITAS e BERTI FILHO, 1994).

Com relação às frequências de desfolhas sabe-se que se houver ocorrência em anos consecutivos são mais prejudiciais que uma única desfolha severa (SPEIGHT e WYLIE, 2000). Fato este também constatado por Mendes (1981) que obteve resultados de mortalidade de plantas novas de *Eucalyptus* sp. com até três desfolhas consecutivas.

Após o desfolhamento a probabilidade da árvore recuperar ou morrer depende sobretudo do grau e persistência da desfolha, vigor da árvore antes da desfolha, sítio, umidade do solo, clima e presença de insetos broqueadores (GRAHAM, 1963).

Segundo Wargo (1981), a energia para a subsistência e a produção de novas folhas, é obtida a partir do alimento armazenado. Quando o desfolhamento é severo, pouco ou nenhum carboidrato é produzido e a árvore deve mobilizar alimento armazenado para manter seus tecidos vivos. De acordo com o mesmo autor, se houver

reefolhamento durante um período que não corresponda ao período normal de produção, o desarranjo fisiológico é maior.

Staley (1965) mostrou que o efeito do desfolhamento de árvores de carvalho é agravado pelo estresse hídrico. O estresse hídrico provoca na planta uma das mais sensíveis respostas ao nível celular, que é a redução no crescimento. Isto deve-se ao fato de que a maioria das plantas abaixa seu potencial osmótico durante a seca, pela acumulação de compostos semelhantes aos íons inorgânicos (MATTSON e HAACK, 1987).

Mazanec (1967), conclui que o impacto do desfolhamento em árvores de *Eucalyptus delegatensis* pode provocar sua morte, quando realizado no inverno. Conclusões semelhantes foram obtidas por Michols (1968).

Oda e Berti (1978) relataram que árvores de *Eucalyptus saligna* tiveram prejuízos de 40,4% quando foram totalmente desfolhadas. Segundo Fox e Morrow (1983), a perda de área foliar tem maiores efeitos em eucaliptos plantados em solos pobres.

### 2.3 EFEITO DO DESFOLHAMENTO ARTIFICIAL NO CRESCIMENTO DE ÁRVORES

Trabalhando com desfolha artificial, Freitas e Berti Filho (1994), concluíram que na remoção das folhas, total ou parcial, ficou evidenciado que a redução no crescimento em diâmetro é diretamente proporcional à massa foliar retirada.

Tanto a desfolha natural como artificial causam impacto no crescimento da raiz e da parte aérea da planta e quanto mais elevada a intensidade da desfolha, mais o crescimento é reduzido (MARTINEZ et al., 1994).

Segundo Kulman (1971), em desfolhas artificiais, o efeito da remoção da folhagem nova é mais acentuado na parte mais alta do tronco do que em sua parte mais baixa. Todavia, o inverso foi constatado

quando foram removidas as folhas mais velhas. Este mesmo autor ainda relatou que a redução de incremento de árvores desfolhadas pode ser determinado em comparação com árvores livres de danos (testemunhas), cultivadas nas mesmas condições, e que a desfolha artificial simulando o ataque de insetos é valiosa porque permite casualisar e mensurar a intensidade exata da desfolha.

## 2.4 ASPÉCTOS ECOFISIOLÓGICO DO DESFOLHAMENTO

A produtividade do sítio é amplamente determinada pelas propriedades do solo que influenciam na estrutura, distribuição e comportamento fisiológico das raízes (GONÇALVES, et al., 1990).

A temperatura do solo é um dos fatores mais importantes, que controla a atividade microbiológica e os processos envolvidos na movimentação dos nutrientes. A estrutura do dossel das florestas é um resultado complexo e dinâmico das interações fisiológicas e evolutivas entre a vegetação e o ambiente. É a arquitetura da copa das árvores que afeta a produtividade primária do ecossistema como um todo e regula também a luz, temperatura, vento e umidade sob o dossel e altura do piso florestal (SCHUMACHER, M. V. e POGGIANI, F.).

Inoue, M. T. e Ribeiro, F. A. (1988), investigando o potencial da produção fotossintética e da transpiração de clones de *E. grandis* e *E. saligna*, observou que para alguns clones, a maior produção diária deveu-se mais à maior área foliar do que o próprio potencial fotossintético, enquanto que para outros (*E. saligna*) a produção esteve correlacionada com o seu potencial fotossintético. Também a taxa transpiratória diária esteve correlacionada, para alguns clones, com o potencial transpiratório e para outro, tão somente com a área foliar. A capacidade de um indivíduo produzir e manter uma grande área foliar influencia parâmetros fisiológicos, podendo interferir no desempenho em campo. Estes

resultados confirmam a premissa de que plantas com diferentes potenciais fotossintéticos podem apresentar desempenhos distintos em função de sua capacidade em formar uma grande área foliar.

O crescimento da folhagem, a produção de brotos e o crescimento do diâmetro são afetados por uma complexidade de fatores como produção e tamanho das flores, abundância e capacidade de armazenamento de comida, produção de hormônio fotossintético. A eficiência e a respiração da folhagem varia com a idade da árvore, espécie, estação do ano, idade exposição e local das folhas na copa (KULMAN, 1971).

### 3 MATERIAL E MÉTODOS

#### 3.1 DESFOLHAMENTO ARTIFICIAL EM DIFERENTES INTENSIDADES E MODALIDADES

O experimento foi realizado em um povoamento formado por clones urocam (*Eucalyptus urophylla* e *Eucalyptus camaldulensis*) e urograndis (*Eucalyptus urophylla* e *Eucalyptus grandis*), com 14 meses de idade, plantados em espaçamento de 3m X 3m, no município de Campo Verde, estado de Mato Grosso, na propriedade da empresa Sadia SA.

As parcelas foram implantadas em delineamento experimental de blocos inteiramente casualizados com arranjo fatorial, 2 X 2 X 5 (2clones, 2 modalidades de desfolhas e 5 tratamentos), com 50 blocos por clone de 36 m<sup>2</sup> cada um, sendo que cada bloco foi constituído por quatro plantas e cinco repetições para cada um dos tratamentos 0% (testemunha), 25%, 50%, 75% e 100% de desfolha, nas modalidades ascendentes e descendentes da copa da árvore (Figura 1), totalizando 20 plantas/tratamento.

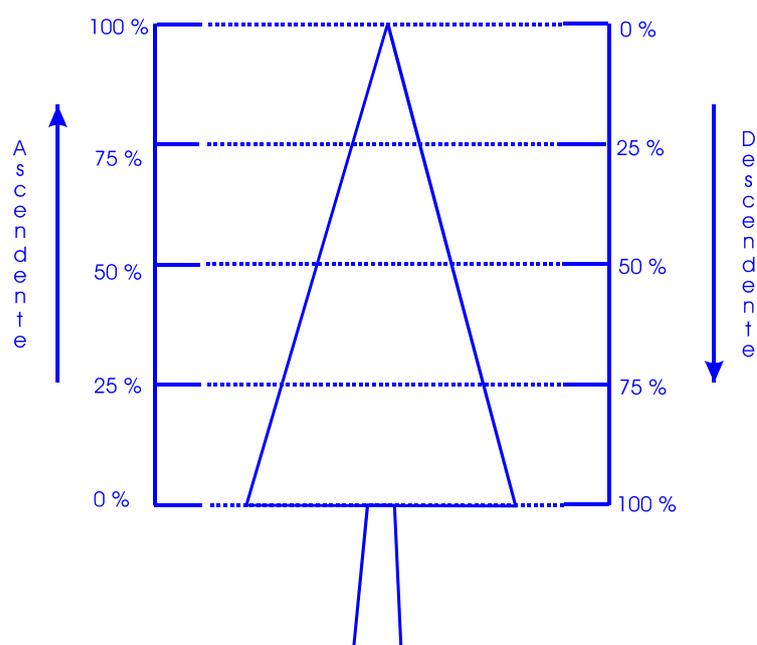


FIGURA 1 - ESQUEMA DO NÍVEL E MODALIDADE DE DESFOLHA (ASCENDENTE E DESCENDENTE).

Os blocos foram sorteados e instalados dentro dos povoamentos, com área útil de 36m<sup>2</sup> cada, respeitando-se o limite das bordaduras mínimas de 15 linhas de árvores.

Foram utilizadas placas de alumínio, afixadas por pregos em cada árvore, contendo a identificação do clone, código do sentido da desfolha (ascendente ou descendente), nível de desfolha e o número da árvore. As desfolhas foram aplicadas considerando-se a altura da copa de cada árvore e conforme Pires et al. (2002), ou seja, a partir da inserção do primeiro galho vivo da árvore. As folhas foram arrancadas manualmente, utilizando-se luvas, escadas e cordas para inclinação das árvores. Após o estabelecimento dos blocos e devidamente aplicados os tratamentos, os dados foram coletados mensalmente, durante o período de 12/04/2007 a 12/03/2008.

As medidas de circunferências à altura do peito (CAP) foram obtidas com o auxílio de fitas métricas e para a medição da altura inicial e final de cada árvore, utilizou-se o hipsômetro da marca Blume Leiss. Foram calculados os volumes inicial e final de cada árvore, através da fórmula de volume de Smalian (SCOLFORO e FIGUEIREDO FILHO, 1998). Os dados obtidos foram processados pelo Software SAS System 8.2, procedimentos GLM, para os testes de médias utilizou-se Tuckey, ao nível de 5% de probabilidade (GOMES, 1981) e os testes de comparações múltiplas nas ANOVA'S foram feitas através do Tuckey-kramer, para isto trabalhou-se com o incremento médio em altura ( m e %), CAP (cm e %) e volume (m<sup>3</sup> e %).

### 3.2 DESFOLHAMENTO ARTIFICIAL SUCESSIVO

O experimento foi realizado com os mesmos clones, idade, espaçamento e sítio citados no item anterior, localizados na mesma propriedade. As parcelas das desfolhas sucessivas foram implantadas em delineamento experimental de blocos inteiramente casualizados, com um

bloco por clone e dez árvores por bloco, cada bloco com área útil de 180 m<sup>2</sup>. As testemunhas utilizadas foram compostas por 40 árvores para cada clone, as mesmas utilizadas nas desfolhas em diferentes níveis. As árvores foram marcadas com placas de alumínio, fixadas por pregos, contendo a identificação do clone, nível de desfolha (100% ou 0%) e o número da árvore. As desfolhas foram aplicadas utilizando-se a mesma metodologia citada no item anterior.

A segunda desfolha total foi feita após as folhas terem atingido o seu tamanho pleno. Os dados foram coletados mensalmente, durante o período de um ano, 12/04/2007 a 12/03/2008. Os parâmetros mensurados foram os mesmos citados no item anterior.

As médias foram comparadas pelo teste de Tuckey, ao nível de 5% de probabilidade (GOMES, 1981), trabalhando-se com a altura (m), CAP (cm) e volume (m<sup>3</sup>).

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1 DESFOLHAMENTO ARTIFICIAL EM DIFERENTES NÍVEIS

#### 4.1.1 Altura (H)

A interação clone/modalidade da desfolha por clone foi significativa (Anexo 1) dentro de cada clone, considerando o incremento em altura, tanto o urocam (Figura 1) como o urograndis (Figura 2) foram mais afetados pela modalidade de desfolha descendente do que ascendente. Esta constatação é importante para o manejo integrado de pragas, uma vez que existem espécies de insetos desfolhadores que atuam em modalidades diferentes de desfolhas.

Conforme Peres Filho (1989), as lagartas de *Thyrntaina arnobia* tem preferência por folhas de idades menores, tendo sido observado, em seu experimento, que o maior número de indivíduos foram observados nos ramos apicais. Na porção do ramo médio onde se encontra grande quantidade de folhas jovens, observou-se também a predominância numérica dos indivíduos em relação ao número de indivíduos encontrados na parte inferior (folhas desenvolvidas) em quase todos os períodos observados.

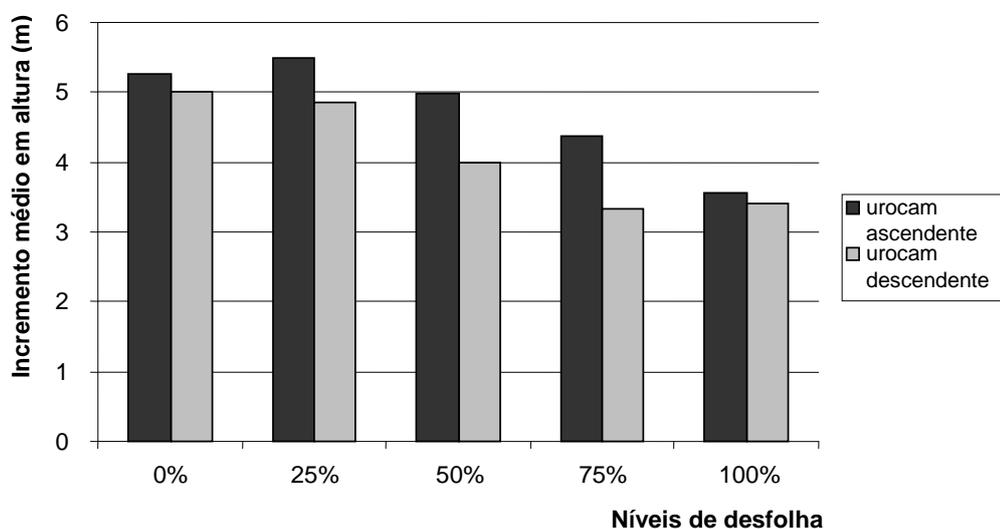


FIGURA 2 - INCREMENTO MÉDIO EM ALTURA (m) DO CLONE UROCAM DESFOLHADO NO SENTIDO ASCENDENTE E DESCENDENTE, EM RELAÇÃO AOS DIFERENTES NÍVEIS DE DESFOLHAS. CAMPO VERDE, MT. ABRIL/2007 A MARÇO/2008.

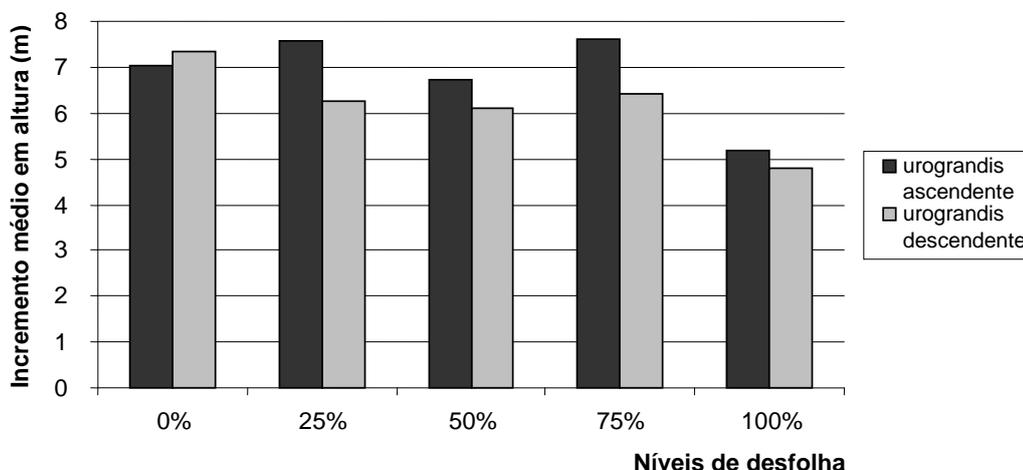


FIGURA 3 - INCREMENTO MÉDIO EM ALTURA (m) DO CLONE UROGRANDIS DESFOLHADO NO SENTIDO ASCENDENTE E DESCENDENTE, EM RELAÇÃO AOS DIFERENTES NÍVEIS DE DESFOLHAS. CAMPO VERDE, MT. ABRIL/2007 A MARÇO/2008.

A interação clone/modalidade de desfolha por modalidade de desfolha tem contribuição significativa na variação da altura (Anexo 2). Entre os clones urocam e urograndis desfolhados nas modalidades ascendente (Figura 3) e descendente (Figura 4), respectivamente, o urocam foi o mais afetado no incremento em altura para as duas modalidades de desfolhas, tendo o urograndis, sido o melhor clone neste parâmetro.

Esta superioridade do clone urograndis também foi encontrada por Queiroz, M. M. (2007), que observou que existe um padrão de crescimento em altura nas espécies de *Eucalyptus* estudadas, sendo as plantas que apresentaram maior crescimento aos seis meses, foram também as que apresentaram maior valor aos 18 meses, e que o urograndis sempre foi a espécie com tendência de maior crescimento em altura.

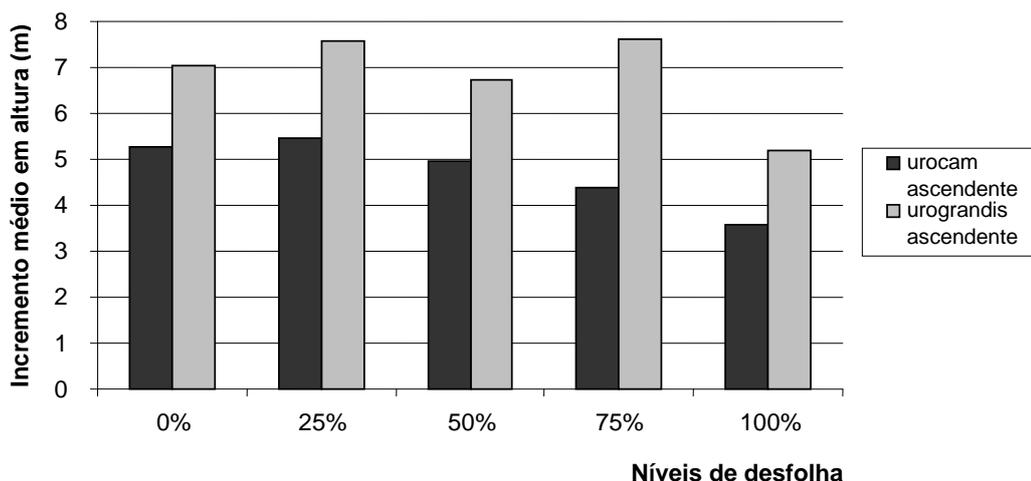


FIGURA 4 - INCREMENTO MÉDIO EM ALTURA (m) DOS CLONES UROCAM E UROGRANDIS DESFOLHADO NO SENTIDO ASCENDENTE, EM RELAÇÃO AOS DIFERENTES NÍVEIS DE DESFOLHAS. CAMPO VERDE, MT. ABRIL/2007 A MARÇO/2008.

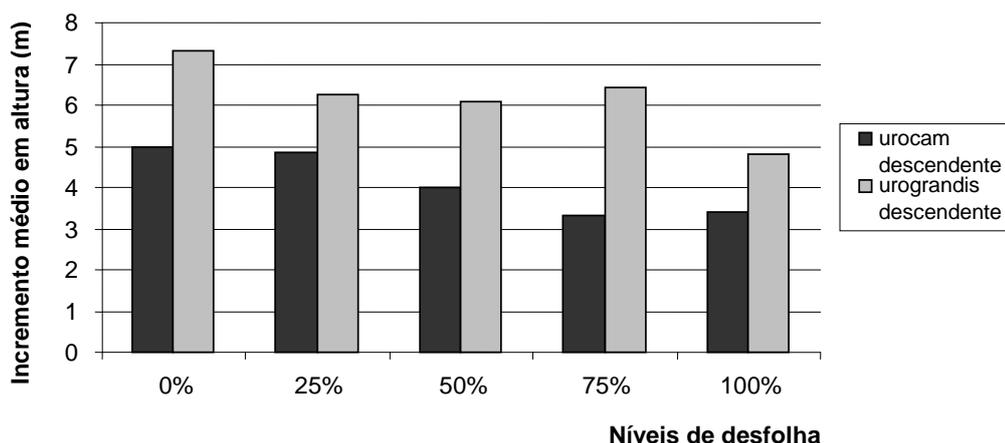


FIGURA 5 - INCREMENTO MÉDIO EM ALTURA (m) DOS CLONES UROCAM E UROGRANDIS DESFOLHADOS NO SENTIDO DESCENDENTE, EM RELAÇÃO AOS DIFERENTES NÍVEIS DE DESFOLHAS. CAMPO VERDE, MT. ABRIL/2007 A MARÇO/2008.

Considerando as médias quadráticas da variável dependente altura, para o efeito clone/tratamento, no clone urocam, as diferenças estatísticas ocorreram a partir de 75% (Tabela 1), resultado aproximado foi encontrado por Montagna et al. (1993), que trabalhando com desrama artificial em *Pinus elliotii* encontrou leve tendência de interferência do nível de desrama no crescimento em altura das árvores, nos níveis de 60 a 75% de desrama.

TABELA 1 - COMPARAÇÃO ENTRE O CLONE UROCAM E OS TRATAMENTOS, CONSIDERANDO AS MÉDIAS QUADRÁTICAS. CAMPO VERDE, MT. ABRIL/2007 A MARÇO/2008

Parâmetros	Urocam				
	Tratamentos				
	0%	25%	50%	75%	100%
Altura (m)	0,646a	0,654a	0,624a	0,572b	0,575b

Médias seguidas da mesma letra (linha) não diferem estatisticamente entre si (teste t), ao nível de 5% de probabilidade.

No clone urograndis os tratamentos de 0%, 25%, 50% e 75%, não apresentaram diferenças entre si, tanto para a variável altura (Tabela 2) como para o volume (Tabela 6), tendo o tratamento de 100% diferido de todos os outros, resultado este também encontrado por Freitas e Berti Filho (1994), que estudando o efeito do desfolhamento no crescimento de *Eucalyptus grandis*, através do incremento periódico na altura, concluiu que somente o desfolhamento total provocou perda significativa e isto, provávelmente está mais diretamente relacionado com o desarranjo fisiológico provocado, do que com a redução da fotossíntese corrente, como também o processo de desfolhamento-refolhamento altera a árvore fisiologicamente.

TABELA 2 - COMPARAÇÃO ENTRE O CLONE UROGRANDIS E OS TRATAMENTOS, CONSIDERANDO AS MÉDIAS QUADRÁTICAS. CAMPO VERDE, MT. ABRIL/2007 A MARÇO/2008

Parâmetros	Urograndis				
	Tratamentos				
	0%	25%	50%	75%	100%
Altura (m)	0,685a	0,674a	0,658a	0,677a	0,613b

Médias seguidas da mesma letra (linha) não diferem estatisticamente entre si (teste t), ao nível de 5% de probabilidade.

#### 4.1.2 Circunferência na Altura do Peito (CAP)

A exemplo do que ocorreu para a altura, no incremento em CAP, tanto o clone urocam (Figura 5) como o clone urograndis (Figura 6) foram mais afetados pela modalidade de desfolha descendente do que ascendente. Neste caso, com exceção das totalmente desfolhadas (100%) que apresentou uma ligeira inversão, com o sentido ascendente mais severo do que o descendente para os dois clones.

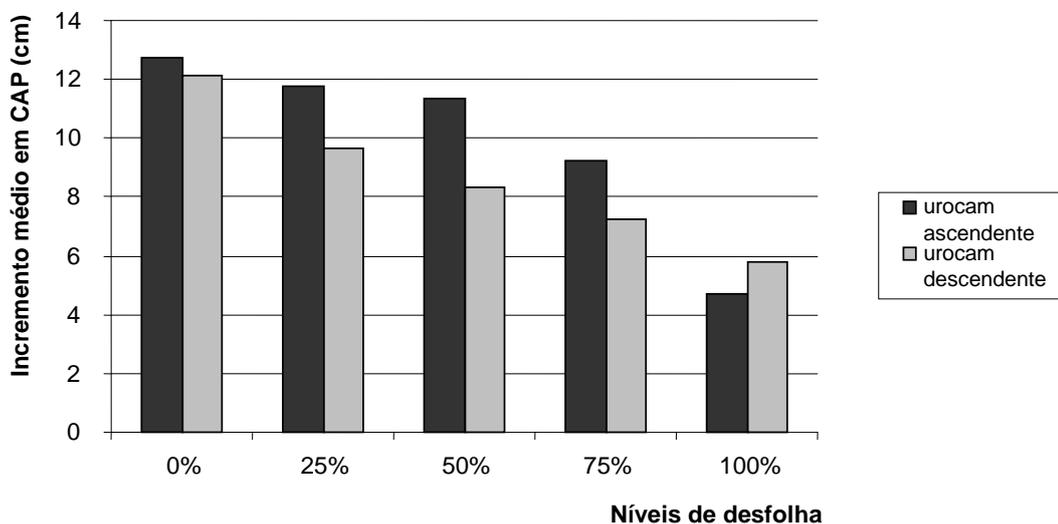


FIGURA 6 - INCREMENTO MÉDIO EM CAP (cm) DO CLONE UROCAM SUBMETIDO A DIFERENTES NÍVEIS DE DESFOLHAS NO SENTIDO ASCENDENTE E DESCENDENTE. CAMPO VERDE, MT. ABRIL/2007 A MARÇO/2008.

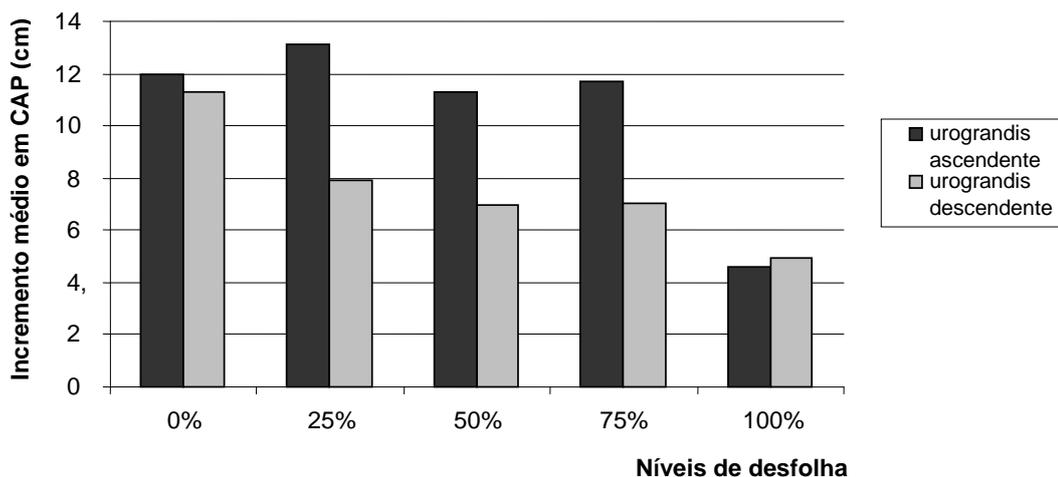


FIGURA 7 - INCREMENTO MÉDIO EM CAP (cm) DO CLONE UROGRANDIS DESFOLHADO NO SENTIDO ASCENDENTE E DESCENDENTE, EM RELAÇÃO AOS DIFERENTES NÍVEIS DE DESFOLHAS. CAMPO VERDE, MT. ABRIL/2007 A MARÇO/2008.

Considerando o incremento médio em CAP para a modalidade de desfolha ascendente, o clone urograndis apresenta em relação ao urocam um maior crescimento para os níveis de desfolhas de 25% e 75%, se igualaram nos níveis de 50% e 100% e inferior na testemunha (Figura 8), porém na modalidade descendente, o clone urograndis é o mais afetado em todos os tratamentos (Figura 9). Considerando a interação modalidade da desfolha/tratamento por modalidade de desfolha, existem diferenças significativas (Figura 8 e Figura 9), também evidenciadas no anexo 3.

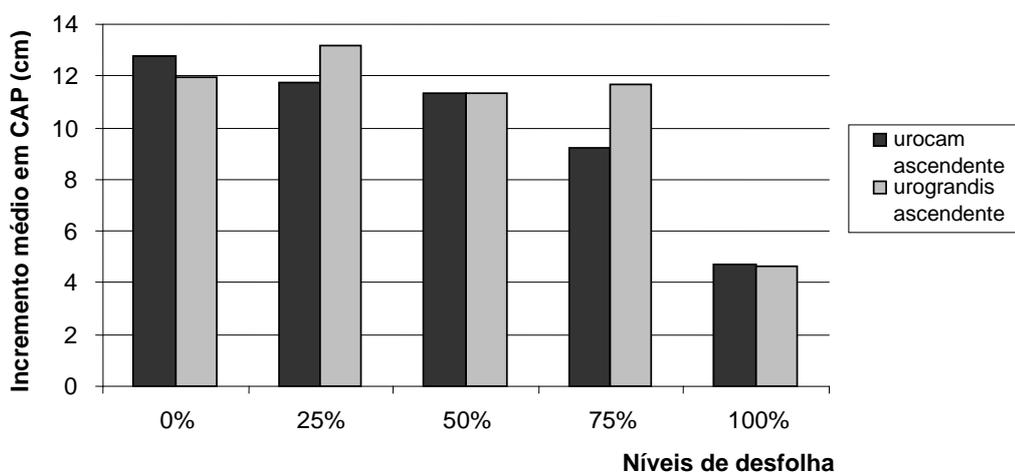


FIGURA 8 - INCREMENTO MÉDIO EM CAP (cm) DOS CLONES UROCAM E UROGRANDIS DESFOLHADO NO SENTIDO ASCENDENTE, EM RELAÇÃO AOS DIFERENTES NÍVEIS DE DESFOLHAS. CAMPO VERDE, MT. ABRIL/2007 A MARÇO/2008.

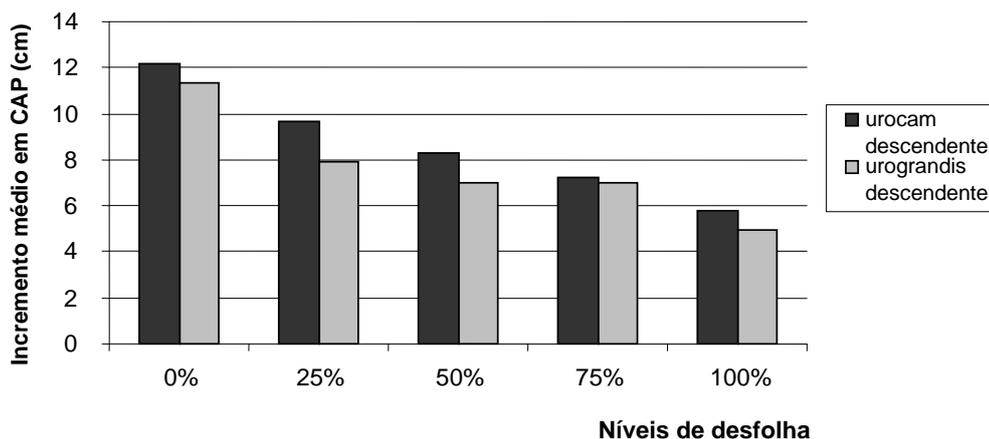


FIGURA 9 - INCREMENTO MÉDIO EM CAP (cm) DOS CLONES UROCAM E UROGRANDIS DESFOLHADO NO SENTIDO DESCENDENTE, EM RELAÇÃO AOS DIFERENTES NÍVEIS DE DESFOLHAS. ABRIL/2007 A MARÇO/2008, CAMPO VERDE MT.

Considerando as médias quadráticas da variável dependente CAP (Tabela 3) e volume (Tabela 5), para o efeito clone/tratamento ao nível de 5% de probabilidade, no clone urocam, os níveis de desfolhas de 0%, 25% e 50% não diferiram entre si, significando que o desfolhamento até o nível de 50% não afeta os parâmetros CAP e volume, resultado este semelhante ao encontrado por Freitas e Berti Filho (1994), que analisando as curvas de crescimento de *Eucalyptus grandis* observaram que as árvores desfolhadas, no inverno, em 1/4 e 2/4 não apresentam diferenças no CAP, entre si e com as não desfolhadas. Ainda neste resultado comporta a afirmação de Cruz (1997), que trabalhando com desfolha simulada em eucalipto concluiu que os níveis de desfolhas abaixo de 30% não afetaram o desenvolvimento e a produção.

TABELA 3 - COMPARAÇÃO ENTRE O CLONE UROCAM E OS TRATAMENTOS, CONSIDERANDO AS MÉDIAS QUADRÁTICAS. CAMPO VERDE, MT. ABRIL/2007 A MARÇO/2008

Parâmetros	Urocam				
	Tratamentos				
	0%	25%	50%	75%	100%
CAP (cm)	0,625a	0,598a	0,574a	0,537b	0,445c

Médias seguidas da mesma letra (linha) não diferem estatisticamente entre si (teste t), ao nível de 5% de probabilidade.

No clone urograndis, a desfolha 100% diferiu de todas as outras, as desfolhas 0% e 25% são iguais entre si e diferem das 50% e

75% que também são iguais entre si, indicando que o desfolhamento até o nível de 25%, neste caso, não afeta o parâmetro CAP.

TABELA 4 - COMPARAÇÃO DO CLONE UROGRANDIS COM OS TRATAMENTOS, CONSIDERANDO AS MÉDIAS QUADRÁTICAS. CAMPO VERDE, MT. ABRIL/2007 A MARÇO/2008

Parâmetros	Urograndis				
	Tratamentos				
	0%	25%	50%	75%	100%
CAP (cm)	0,578a	0,547a	0,518b	0,526b	0,411c

Médias seguidas da mesma letra (linha) não diferem estatisticamente entre si (teste t), ao nível de 5% de probabilidade.

#### 4.1.3 Volume (V)

Para o clone urocam, a modalidade de desfolha descendente (Figura 10), foi a mais severa no parâmetro volume, sendo que neste caso, a desfolha 100% não dá para ser avaliada em relação à modalidade ascendente e descendente por terem sido feitas da mesma forma, em uma única vez. com exceção da desfolha 100%, onde a ascendente causou maior impacto.

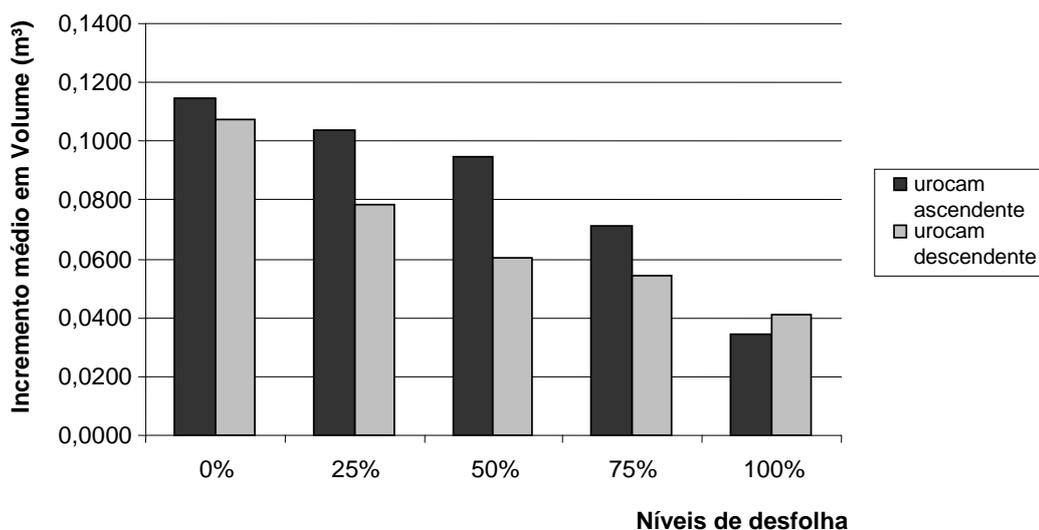


FIGURA 10 - INCREMENTO MÉDIO EM VOLUME (m³) DO CLONE UROCAM DESFOLHADO NO SENTIDO ASCENDENTE E DESCENDENTE, EM RELAÇÃO AOS DIFERENTES NÍVEIS DE DESFOLHAS. CAMPO VERDE, MT. ABRIL/2007 A MARÇO/2008.

Para o clone urograndis (Figura 11), a tendência anterior foi mantida, com exceção da testemunha 0% e o tratamento 100% que inverteram os valores.

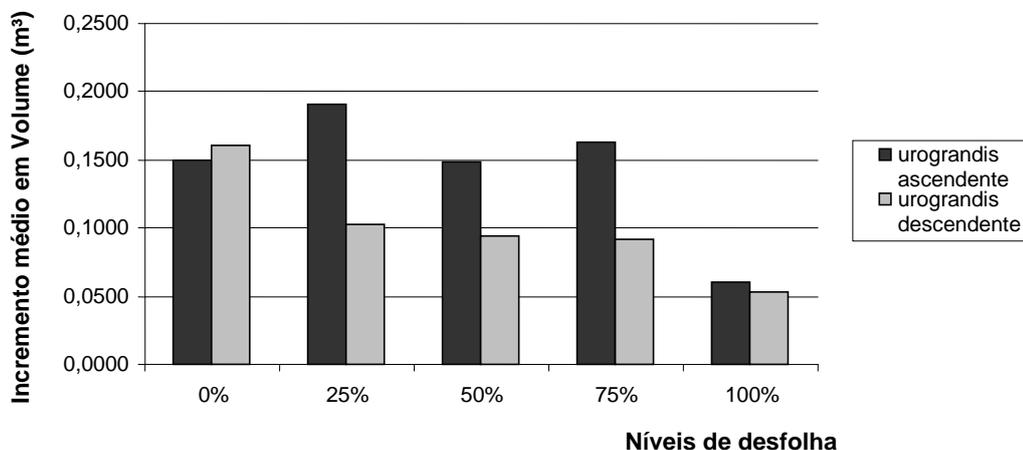


FIGURA 11 - INCREMENTO MÉDIO EM VOLUME (m³) DO CLONE UROGRANDIS DESFOLHADO NO SENTIDO ASCENDENTE E DESCENDENTE, EM RELAÇÃO AOS DIFERENTES NÍVEIS DE DESFOLHAS. CAMPO VERDE, MT. ABRIL/2007 A MARÇO/2008.

Nas figuras 12 e 13 fica bem evidenciada a superioridade do clone urograndis em relação ao urocam, fato este discutido no item 4.2 referente à desfolha sucessiva.

Sem dúvida o urograndis é uma espécie que possui qualidades excelentes em incremento, quando as condições ambientais são adequadas, sendo esta a causa de sua grande aceitação em plantios comerciais (GOLFARI et al., 1978).

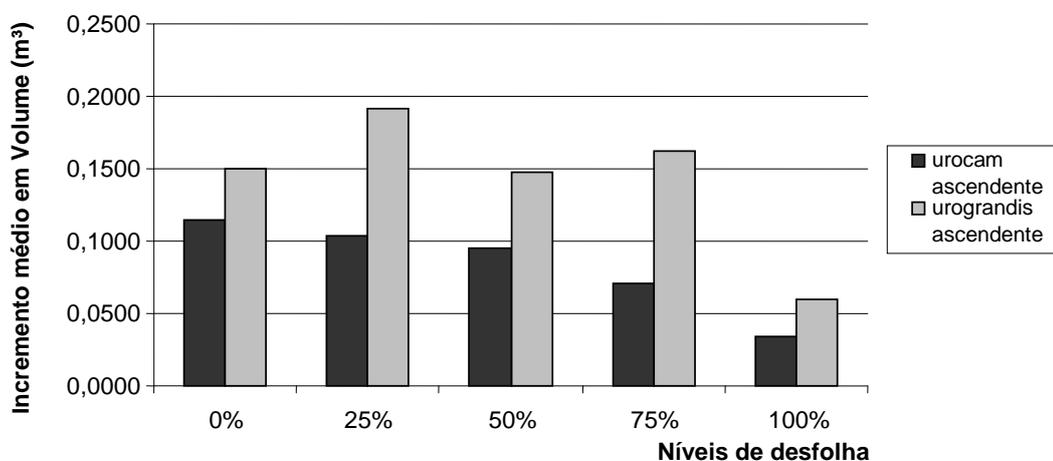


FIGURA 12 - INCREMENTO MÉDIO EM VOLUME (m³) DOS CLONES UROCAM E UROGRANDIS DESFOLHADO NO SENTIDO ASCENDENTE, EM

RELAÇÃO AOS DIFERENTES NÍVEIS DE DESFOLHAS. CAMPO VERDE, MT. ABRIL/2007 A MARÇO/2008.

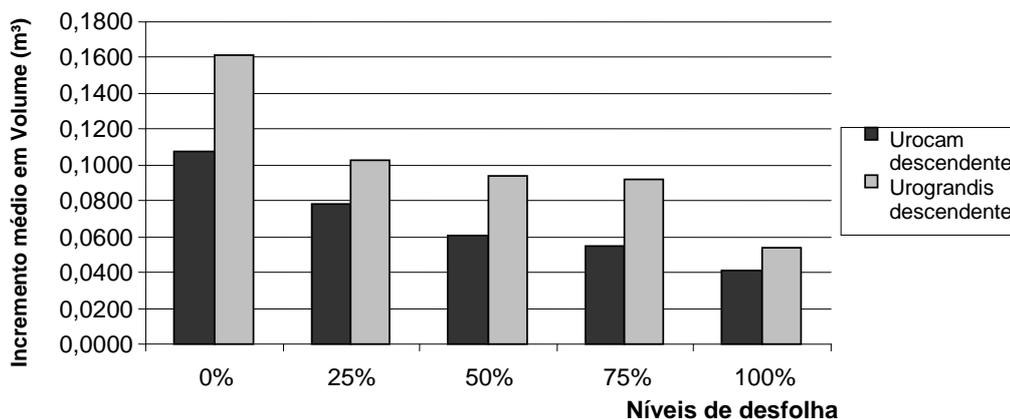


FIGURA 13 - INCREMENTO MÉDIO EM VOLUME (m³) DOS CLONES UROCAM E UROGRANDIS DESFOLHADO NO SENTIDO DESCENDENTE, EM RELAÇÃO AOS DIFERENTES NÍVEIS DE DESFOLHAS. ABRIL/2007 A MARÇO/2008.

TABELA 5 - COMPARAÇÃO ENTRE O CLONE UROCAM E OS TRATAMENTOS, CONSIDERANDO AS MÉDIAS QUADRÁTICAS. CAMPO VERDE, MT. ABRIL/2007 A MARÇO/2008

Parâmetros	Urocam				
	Tratamentos				
	0%	25%	50%	75%	100%
V (m³)	1,018a	1a	0,962a	0,905b	0,822c

Médias seguidas da mesma letra (linha) não diferem estatisticamente entre si (teste t), ao nível de 5% de probabilidade.

TABELA 6 - COMPARAÇÃO DO CLONE UROGRANDIS COM OS TRATAMENTOS, CONSIDERANDO AS MÉDIAS QUADRÁTICAS. CAMPO VERDE, MT. ABRIL/2007 A MARÇO/2008

Parâmetros	Urograndis				
	Tratamentos				
	0%	25%	50%	75%	100%
V (m³)	0,997a	0,964a	0,931a	0,95a	0,816b

Médias seguidas da mesma letra (linha) não diferem estatisticamente entre si (teste t), ao nível de 5% de probabilidade.

#### 4.2 DESFOLHAMENTO ARTIFICIAL SUCESSIVOS

Embora em igualdade de condições edafo-climática e de tratamentos silviculturais, o clone urograndis apresentou, tanto para o tratamento como para as testemunhas, desde as medidas iniciais, aos 14 meses de

idade, as maiores medidas médias em CAP, altura e volume em relação ao urocam (Tabela 7), persistindo esta tendência até o final do experimento, aos 24 meses de idade (Tabela 8). O clone urocam apresentou as menores medidas devido a sua característica de possuir menor quantidade de folhas, fato este que conforme Martinez et al. (1994), a quantidade original de folhagem é atribuída às características genótípicas da planta e árvores que têm menos folhagem em razão destas características podem ser mais afetadas pela desfolha.

TABELA 7 - PARÂMETROS (VALORES MÉDIOS) DE CRESCIMENTO AOS 14 MESES. CAMPO VERDE, MT. ABRIL/2007 A MARÇO/2008.

Parâmetros *	Clone urocam		Clone urograndis	
	Desfolha 100%	testemunha	Desfolha 100%	testemunha
CAP <sup>1</sup> (cm)	22,50a	23,97b	27,15a	26,98b
H <sup>2</sup> (m)	8,74a	8,86b	11,10a	10,71b
V <sup>3</sup> (m <sup>3</sup> )	0,0282a	0,0337b	0,0523a	0,0515b
Mortalidade	0a	0a	0a	0a

\*Para cada parâmetro e tratamento, médias seguidas da mesma letra (linha), não diferem estatisticamente entre si (teste F), ao nível de 5% de probabilidade.

1- CAP= circunferência a altura do peito; 2 – H= altura total; 3 – V= volume.

TABELA 8 - PARÂMETROS (VALORES MÉDIOS) DE CRESCIMENTO AOS 26 MESES. CAMPO VERDE, MT, ABRIL/2007 A MARÇO/2008.

Parâmetros*	urocam		Urograndis	
	Desfolha 100%	testemunha	Desfolha 100%	Testemunha
CAP <sup>1</sup> (cm)	26,35a	36,4275b	29,4625a	38,6225b
H <sup>2</sup> (m)	9,45a	14,35b	15,0a	17,885b
V <sup>3</sup> (m <sup>3</sup> )	0,0419a	0,1221b	0,083a	0,1734b
Mortalidade	0a	0a	0a	0a

\*Para cada parâmetro e tratamento, médias seguidas da mesma letra (linha), não diferem estatisticamente entre si (teste F), ao nível de 5% de probabilidade. 1- CAP= circunferência a altura do peito; 2 – H= altura total; 3 – V= volume.

A distribuição gráfica do incremento da CAP (Figura 1) confirma a superioridade no crescimento do clone urograndis em relação ao urocam em todo o período de coleta dos dados, inclusive com relação às testemunhas. Em função da primeira desfolha ter sido feita no final do período chuvoso, mês de abril, a tendência de paralisação do crescimento foi mais prolongada do que na segunda desfolha, realizada no mês de janeiro, ainda no período chuvoso, deixando evidente que a falta de água aumentam as conseqüências da desfolha. Este fato já foi comprovado por Staley (1965), que trabalhando com árvores de carvalho, mostrou que o efeito do desfolhamento é agravado pelo estresse hídrico. Freitas & Berti

Filho (1994), estudando eucaliptos, concluíram que a associação da drástica redução de área foliar com períodos de estresse hídrico altera substancialmente a fisiologia da planta, refletindo em seu crescimento.

Após a primeira desfolha, realizada no mês de abril, e a segunda desfolha, efetuada no mês de janeiro, houve uma tendência maior de parada de crescimento no clone urograndis, enquanto que no clone urocam esta tendência foi menor, fato este que compatibiliza com as afirmações feita por Martinez et al. (1994), quando em seu trabalho comparou a desfolha feita por vespa com a desfolha artificial em *Pinus ponderosa* e concluiu que as árvores que tem menos folhagem por causa das características genéticas podem ser mais afetadas pela desfolha.

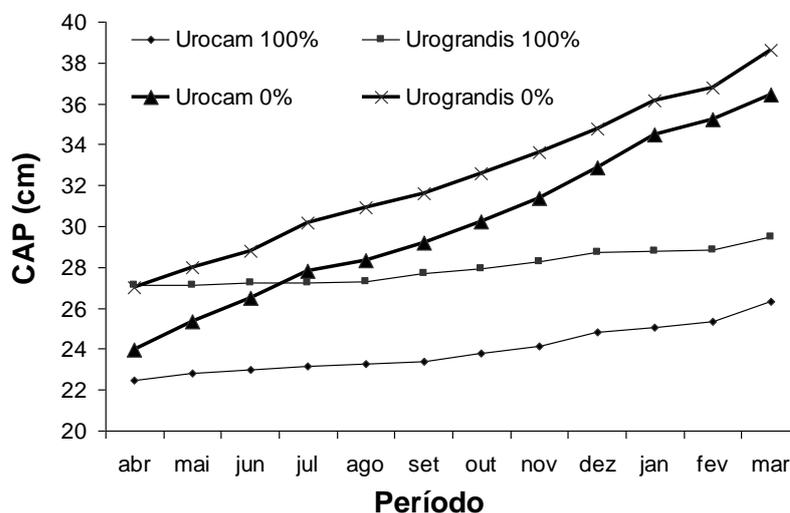


FIGURA 14 - PARÂMETROS (VALORES MÉDIOS) DE CAP (CM) CAMPO VERDE, MT, ABRIL/2007 A MARÇO/2008.

O clone urograndis devido sua característica genética de possuir maior quantidade de folhas, provavelmente apresenta maior superfície fotossintética, resultando em um maior crescimento, pois ao final do experimento apresentou, em relação ao clone urocam, superioridade em CAP médio de 11,81%, altura média de 58,73% e volume médio de 97,90%. Essa superioridade ocorreu desde a primeira coleta de dados apresentando as medidas: CAP médio 20,66%, altura média 27,00% e volume médio 85,46%, maiores em relação ao clone urocam.

Não ocorreu nenhuma constatação de mortalidade em todo o experimento, implicando que duas desfolhas sucessivas, nas condições ambientais do experimento, não afetaram esse parâmetro. Todavia, se as desfolhas sucessivas forem continuadas a mortalidade poderá ocorrer, considerando-se que com apenas duas desfolhas sucessivas a perda de volume foi substancial no período amostrado, segundo Kulman (1971), agentes secundários como local, idade da árvore e condições climáticas influenciam na sobrevivência das árvores desfolhadas.

Na relação entre os tratamentos e as testemunhas, as medidas finais em volume médio para o clone urocam foi 191,14% maior nas testemunhas e para o urograndis foi 108,80% maior nas testemunhas.

## 5 CONCLUSÕES

Com base nos dados obtidos pode se concluir que:

- A desfolha descendente é mais prejudicial do que a desfolha ascendente, para os clones estudados;
- O clone urograndis é menos afetado pelas desfolhas em diferentes níveis e em desfolha total sucessivas;
- O clone urocam tem o seu volume de madeira e a circunferência à altura do peito diminuídos pelo desfolhamento a partir de 50% e altura pelo desfolhamento a partir de 75%;
- As desfolhas totais sucessivas reduzem drasticamente os crescimentos iniciais em altura, diâmetro e volume de madeira.
- Duas desfolhas totais sucessivas não afetaram o parâmetro mortalidade.

## 6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AUSTARA, O. The effects of artificial defoliation on the growth of *Pinus pátula* in East Africa. **E. Afr. Agri. For. Journal**. V 36. p. 114-118, 1970.

BUCH, C. Importância da poda no reflorestamento. **Boletim Informativo Associação Brasileira de Produtos de Madeira**, São Paulo p. 5-10, 1987.

CANTARELLI, E. B.; COSTA, E. C.; PEZZUTTI, R.; OLIVEIRA, L.S. Quantificação das perdas no desenvolvimento de *Pinus taeda* após o ataque de formigas cortadeiras. **Ciência Florestal**, v. 18, n. 1, p. 39-45, 2008.

COUTO, H. T. Z. Manejo de florestas e sua utilização em serraria. Seminário internacional de utilização da madeira de eucalipto para serraria, 1, 1995, São Paulo. **Anais...** São Paulo: IPT, 1995. p. 21-30.

CRUZ, A. P. **Níveis de dano econômico e determinantes ambientais de ocorrência de lepidópteros-praga em eucalipto na JARÍ CELULOSE S.A.** 1997. 72f. Dissertação (Mestrado em Entomologia) – Universidade Federal de Viçosa-MG.

ELLIOTT, G. K. Wood density in conifers. **Technical Communication CAB**, v. 8, p. 1-44, 1970.

FONSECA, S. M. Implicações técnicas e econômicas na utilização da desrama artificial. **Circular Técnica, IPEF**, Piracicaba, p. 1-22, 1979.

FREITAS, S.; BERTI FILHO, E. Efeito do desfolhamento no crescimento de *Eucalyptus grandis* Hill ex Maiden (Myrtaceae). **IPEF**, v. 47, p. 36-43, 1994.

FOX, L. R. ; MORROW, P. A. Estimates of damage by herbivorous insects on *Eucalyptus* trees. **Australian Journal of Ecology**. Melbourne, v. 8, p. 139-47, 1983.

GOLFARI, L.; CASER, R. L., MOURA, V. P. G. **Zoneamento Ecológico Esquemático para Reflorestamento no Brasil**. Belo Horizonte: Centro de Pesquisa Florestal do Cerrado, 66 p.1978.

GOMES, F. P., **Curso de Estatística Experimental**. Piracicaba: Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, 1981. 430 p.

GONÇALVES, J. L. M.; DEMATTÊ, J. L. I.; COUTO, H. T. Z. **Relação entre produtividade de sítios florestais de *Eucalyptus saligna* com as propriedades de alguns solos de textura arenos e média no estado de São Paulo**. IPEF, N. 43/44, P. 24-39, 1990.

GRAHAM, K. **Concepts of Forest Entomology**. New York: Reinhold, 1963. 388 p.

HAWLEY, R. C.; SMITH, D. M. **Silvicultura prática**. Barcelona: Omega, 1972. 544 p.

INOUE, M. T.; RIBEIRO, F. A. Fotossíntese e transpiração de clone de *Eucalyptus grandis* e *E. saligna*. IPEF, n. 40, p. 15-20. 1988.

KOZLOWSKI, T. T.; Tree physiology and forest pests. **Journal of Forestry**, Washington, v. 61, p. 655-61. 1969.

KULMAN, H. M. Effects of insects defoliation on growth and mortality of trees. **Annual Review of Entomology**. v. 16, p. 289-324, 1971.

MARTINEZ, G. S.; WAGNER, M. R. Sawfly (Hymenoptera: Diprionidae) and Artificial Defoliation Affects Above-and Below-Ground Growth of Ponderosa Pine Seedlings. **Journal of Economic Entomology**. Washington, v. 87, n. 4, p. 1038-1045, 1994.

MATTSON, W. J.; HAACK, R. A. The role drought in outbreaks of planting eatings. **Insects Bioscience**. Washington, v. 37, p. 110-8, 1987.

MAZANEC, A. Mortality and diameter growth in Mountain Ash by phasmatids. **Australian Forestry**, Melbourne, v. 31, p. 221-3, 1967.

MENDES, J. M. A. Ação danosa de pragas desfolhadoras sobre as florestas de eucaliptos. **Circular técnica IPEF**. Piracicaba, n. 131, p. 1-6, 1981.

MICHOLS, J. O. Oak mortality in pensylvania: a ten-year-study. **Journal of Forestry**, Washington, v. 66, p. 681-94, 1968.

MONTAGANA, R. G.; FERNANDES, P. S.; ROCHA, F. T.; FLORSHEIM, S. M. B.; COUTO, H. T. Z. Influência da desrama artificial sobre o crescimento e a densidade básica da Madeira de *Pinnus elliottii* var. *elliottii*. **SérieTécnica, IPEF**. Piracicaba, v. 9, n 27, p. 35-46, 1993.

ODA, S.; BERTI, E. Incremento anual volumétrico de *Eucalyptus saligna* em áreas com diferentes níveis de infestação de *Thyrntaina arnobia*. **IPEF**, Piracicaba, n. 17, p. 27-31, 1978.

PERES FILHO, O. **Bioecologia de *Thyrntaina arnobia* (Stoll, 1782) (Lepidoptera Geometridae) em duas espécies do gênero *Eucalyptus* (Myrtaceae)**. 1989. 163 f. Dissertação (Mestrado em Entomologia) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiróz”, da Universidade de São Paulo. Piracicaba – SP.

PIRES, B. M.; FERREIRA REIS, M. G.; REIS, G. G. Crescimento de *Eucalyptus grandis* submetido a diferentes intensidades de desrama artificial na região de Dionízio, MG. **Revista Brasil Florestal**, n.73, p. 13-22, 2002.

PEREIRA, L. G. B. A **Lagarta-Parda, *Theriniteina arnobia*, principal lepidóptero desfolhador da cultura do eucalipto**. Dossiê Técnico, Fundação Centro Tecnológico de Minas-CETEC/MG. 2007. 28p.

QUEIROZ, M. M. **Comportamento de espécie de *Eucalyptus* em Paty dos Alferes, RJ**. 2007. 21 f. Monografia (Curso de Engenharia Florestal) – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Seropédica-RJ.

SCOLFORO, J. R. S.; FIGUEIREDO FILHO, A. **Biometria florestal: medição e volumetria de árvores florestais**. Lavras: UFLA/FAEPE, 1998. 310 p.

SCHUMACHER, M. V.; POGGIANI, F. **Caracterização microclimática no interior dos talhões de *Eucalyptus camaldulensis* Dehnh, *Eucalyptus grandis* Hill ex Maiden e *Eucalyptus torelliana* F. Muell, localizados em Anhembi, SP**. Ci. Flor., Santa Maria, v.3, n.1, p. 9-20, 1993.

SPEIGHT, M.R.; WYLIE, F.R. **Insects pests in tropical forestry**. New York: CABI Publishing, 2000. 306 p.

STALEY, J. M. Decline and mortality of red and scarfet oak. **Forest Science**, Washington, v. 11, p. 2-17, 1965.

VALE, R. S.; MACEDO, R. L. G.; VENTURIN, N., MORI, F. A., MORAIS, A. R. Efeito da desrama artificial na qualidade da madeira de clones de eucalipto em sistema agrossilvipastoril. **Rev. Árvore**, v. 26, n.3, 23 p, 2002.

WARGO, P. M. **Defoliation and tree growth**. In: DOANE, C. C. & MCMANUS, M. L. **The gypsy moth: research toward integrated pest management**. Washington: USDA, 1981. p. 48-225.

ANEXO

ANEXO - 1 ANOVA DO CLONE, SENTIDO DA DESFOLHA POR CLONE A 5% DE PROBABILIDADE.

Clone	Grau Liberdade	Soma Quadrados	Média Quadrática	Valor de F	Probabilidade $\alpha=0,05$
<b>Urocam</b>	1	0,053195	0,053192	11,14	0,0009
<b>Urograndis</b>	1	0,020565	0,020565	4,31	0,0386

ANEXO - 2 ANOVA DO CLONE, SENTIDO DA DESFOLHA POR SENTIDO DA DESFOLHA A 5% DE PROBABILIDADE

Tipo	Grau Liberdade	Soma Quadrados	Média Quadrática	Valor de F	Probabilidade $\alpha=0,05$
<b>Ascendente</b>	1	0,078761	0,078761	16,50	<.0001
<b>Descendente</b>	1	0,138322	0,138322	28,98	<.0001

ANEXO - 3 ANOVA DA INTERAÇÃO SENTIDO DA DESFOLHA, TRATAMENTO POR SENTIDO DA DESFOLHA A 5% DE PROBABILIDADE.

Tipo	Grau Liberdade	Soma Quadrados	Média Quadrática	Valor de F	Probabilidade $\alpha=0,05$
<b>Ascendente</b>	4	0,122383	0,030596	6,41	<.0001
<b>Descendente</b>	4	0,160142	0,040036	8,39	<.0001