

**EFEITO DA INTENSIDADE DE DESRAMA NA PRODUÇÃO DE *Pinus elliottii* Engelm., NO
MUNICÍPIO DE PIRATINI, RS**

EFFECT OF PRUNING INTENSITY ON THE PRODUCTION OF *Pinus elliottii* Engelm., IN PIRATINI,
RS

Juarez Martins Hoppe¹ Álvaro Rodrigo Freddo²

RESUMO

Estudou-se a influência da intensidade de desrama sobre a produção de *Pinus elliottii* Engelm., no município de Piratini, RS, em um experimento em blocos ao acaso com quatro repetições e quatro tratamentos, definidos por: T1 – testemunha, sem desrama; T2 – desrama de 40% da altura total; T3 – desrama de 60% da altura total; T4 – desrama de 80% da altura total das árvores. Observou-se que o diâmetro e a produção de madeira foram fortemente influenciados pela intensidade da desrama, aos 13 anos de idade. Os resultados permitem concluir pela recomendação da utilização de desrama com intensidade inferior a 40% da altura total das árvores, os quais permitem menos perdas em incremento diamétrico e produção e aumentam a qualidade da madeira assim obtida.

Palavras-chave: *Pinus elliottii*, desrama.

ABSTRACT

The effect of the pruning intensity on the production of *Pinus elliottii* Engelm. in Piratini, RS, was studied in a randomized block design with four treatments and four replications. The treatments were: T1 - control, without pruning; T2 - pruning of 40% of the total height; T3 - pruning of 60% of the total height; T4 - pruning of 80% of the total height. It was observed that the diameter and wood volume were affected by the pruning intensity of the 13 year old stand. It is concluded that pruning intensities below 40% of the total height should be employed because of the lower production loss, and increment in diameter and quality of the wood.

Key words: *Pinus elliottii*, pruning.

INTRODUÇÃO

O *Pinus elliottii* é uma das espécies mais cultivadas no setor florestal brasileiro no sul do Brasil, sobretudo na obtenção de madeira para a fabricação de móveis e também na obtenção de polpa para ser transformada em papel e celulose, além de apresentar uma boa produção de resina.

No entanto, para a utilização da madeira para a fabricação de móveis, é necessário que esta tenha qualidade superior. Muitos são os defeitos que depreciam a qualidade da madeira, entre eles, os nós, especialmente nas espécies de rápido crescimento.

Nó é a porção basal de um ramo que se encontra embebida no tronco ou peças de madeira, provocando, na sua vizinhança, desvios ou a descontinuidade dos tecidos lenhosos. Quanto à aderência, o nó pode ser vivo ou preso e morto ou solto (Burger e Richter, 1991).

O nó morto é o que mais deprecia a qualidade de madeira e, por conseqüência, é o que mais afeta o preço da madeira no mercado.

Os nós depreciam as peças, especialmente em razão da presença de grã irregular nas suas proximidades, que, no caso de um esforço de compressão paralela às fibras, fará a madeira comportar-se com instabilidade. Essa descontinuidade pode também afetar as peças sujeitas à flexão, além de dificultar a trabalhabilidade destas pelo prejuízo que traz às ferramentas. A contração dos tecidos dos nós durante a secagem é desigual do lenho circundante, originando deformações indesejáveis (Burger e Richter, 1991).

Para a obtenção de madeira de boa qualidade, sem nós, algumas técnicas silviculturais podem ser

1. Engenheiro Florestal, Dr., Professor Adjunto do Departamento de Ciências Florestais, Centro de Ciências Rurais, Universidade Federal de Santa Maria, CEP 97105-900, Santa Maria (RS).

2. Acadêmico do Curso de Engenharia Florestal, Centro de Ciências Rurais, Universidade Federal de Santa Maria, CEP 97105-900, Santa Maria (RS).

Recebido para publicação em 1/4/2002 e aceito em 7/04/2003.

empregadas, como a realização de plantios de alta densidade, diminuindo a produção de galhos, ou pela utilização da prática de desrama.

A proporção de copa viva pode ser controlada diretamente pela desrama, uma prática estreitamente relacionada com a qualidade da madeira. A copa viva da árvore define a posição em que as auxinas e carboidratos são produzidos, e a presença e relativa abundância desses materiais têm forte influência na extensão do lenho juvenil, na proporção de lenho primaveril e outonal e na posição no tronco da máxima largura de anel, definindo o afilamento do tronco (Daniel, 1979, *apud* Schilling *et al.*, 1998).

Segundo Hawley e Smith (1972) *apud* Schilling (1996), o valor e a utilidade da madeira de povoamentos manejados são reduzidos mais pelos nós e pelas distorções da grã do que por qualquer outro fator. Os galhos, depois de findarem sua atividade fisiológica, raramente caem, pois sua presença não constitui uma desvantagem particular para a sobrevivência da árvore. Assim, a desrama 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 classes inferiores.

Em princípio, a poda é uma operação que permite obter produtos mais nobres e de maior valor agregado, evitando os defeitos, como a presença de nós em madeira serrada, laminada, faqueada, etc. (Hosokawa *et al.*, 1998).

Por outro lado, o objetivo usual da desrama em plantações florestais é melhorar as propriedades físicas da madeira serrada, mediante a redução da quantidade e tamanho de nós, pela eliminação de nós mortos ou soltos (Aaron, 1969 *apud* Schneider *et al.*, 1999).

Assim, a desrama se constitui num dos meios mais importantes para valorizar a produção florestal, não existindo outro método, seja biológico ou genético, em que técnicas silviculturais sejam capazes de alcançar o mesmo êxito no aumento do valor comercial e da qualidade da madeira (Knigge e Olischager, 1970 *apud* Schneider *et al.*, 1999).

Os objetivos das podas são: produzir madeira de melhor qualidade, livre de nós; dar acesso às marcações e desbastes; reduzir os riscos dos danos causados pelo fogo; e diminuir os custos de exploração (Schneider, 1993).

De acordo com Hosokawa *et al.*, 1998, a época de poda depende em especial da forma de industrialização da madeira. Assim, em caso de desenrolados, a poda deverá ser iniciada quando a árvore alcançar um diâmetro na ponta da tora pretendido, de tal forma que esse diâmetro será o resíduo nos desenrolados. A altura da poda é definida pelo comprimento da tora objetivada.

No entanto, a utilização da prática de desrama, apesar de melhorar a qualidade da madeira, pode causar distúrbios no crescimento da árvore, inclusive a diminuição de sua produção, caso seja realizada de forma inadequada.

Conforme Zobel (1992) *apud* Schilling (1996), qualquer alteração do padrão de crescimento de uma árvore, resultante ou não de intervenções silviculturais, pode resultar em variações na qualidade da madeira. Não sendo possível prever em que sentido essas variações ocorrerão. Como praticamente todas as atividades silviculturais resultam em mudanças na taxa de crescimento, nos padrões de crescimento ou na forma da árvore, elas podem afetar substancialmente a madeira produzida.

De acordo com Seitz (1995) *apud* Schilling (1996), algumas reações adversas podem surgir com a perda dos galhos. No ambiente natural essa perda está relacionada com a rejeição do galho pela árvore em razão da ineficiência assimilatória ou por danos abióticos (sobretudo causados pelo vento). A maioria das espécies possui mecanismos fisiológicos para reagir a esses traumas, mediante reações químicas nas células do tronco e da base do galho que criam barreiras impedindo a entrada de organismos degradadores do galho no lenho do tronco. Frequentemente se formam bolsas de resina sobre os tocos dos ramos podados, especialmente nos casos de cicatrização lenta.

A desrama pode ser realizada em galhos vivos ou mortos, porém, a poda verde é muito mais interessante se feita de forma adequada, por que a árvore cicatriza mais rapidamente e produz menos defeito na madeira obtida.

Segundo Mayer-Wegelin *apud* Hawley e Smith (1972) *apud* Schilling (1996), as feridas criadas ao extrair galhos vivos cicatrizam mais rapidamente do que as que se formam ao podar galhos já mortos, já que quando se corta madeira viva o câmbio ao redor do toco já está em posição para formar um calo.

Sem dúvida, a poda verde significa muito mais do ponto de vista econômico porque a inserção do ramo podado, ao ser absorvida pelo lenho, produzirá menor defeito e mais volume utilizável (Hozokawa *et al.*, 1998).

A desrama deve ser realizada ainda quando os ramos estiverem verdes, fazendo com que o nó fique persistente na madeira o que não acontece com os nós resultantes da poda de galhos secos. Quando se pretende um cerne nodoso pequeno é necessário podar em duas ou três etapas, para evitar o corte excessivo da copa viva, o que aumenta o custo da poda de um determinado comprimento de tronco (Assmann, 1970 *apud* Schneider *et al.*, 1999).

Fonseca (1979) *apud* Campos *et al.*, (1984) cita os seguintes aspectos a considerar na execução da desrama:

- a. espécie e espaçamento;
- b. estágio do povoamento para início da desrama artificial;
- c. porcentagem da copa viva a remover em cada operação de desrama;
- d. características fenotípicas das árvores;
- e. número de árvores a serem selecionadas;
- f. densidade do povoamento;
- g. período de rotação.

Dentre esses aspectos, considera-se mais importante a porcentagem de remoção da copa viva, para isso, é necessário pesquisar a porcentagem ideal que não reduza a produção de madeira.

Desde que não exceda certos limites florestais, as podas produzem pouco efeito no crescimento, tanto na altura como no diâmetro. Mas ultrapassando esses limites, há o risco das árvores podadas serem dominadas pelas suas vizinhas não podadas (Schneider, 1993).

Uma árvore cresce muito bem sem desrama, podendo alcançar o mesmo incremento quando sofrer desrama dentro de parâmetros adequados (Schneider *et al.*, 1999).

O presente trabalho teve como objetivo estudar a influência da intensidade de desrama na produção de um povoamento de *Pinus elliottii* na região de Piratini, estado do Rio Grande do Sul, Brasil.

MATERIAL E MÉTODOS

A floresta de *Pinus elliottii* utilizada para a realização deste experimento foi instalada entre os meses de julho e agosto de 1986, no município de Piratini, na região sul do estado do Rio Grande do Sul.

O clima da região segundo Köppen é temperado do tipo Cfb1, caracterizado por temperatura média anual de 16,3°C, com precipitação média anual de 1.388 mm, (Moreno, 1961). De acordo com o mesmo autor, a temperatura média do mês mais quente é de 21,6°C e a do mês mais frio é de 12,2°C.

O solo da área é denominado Nossolos Litólicos Distróficos típicos, pertencente à Unidade de Mapeamento Pinheiro Machado, com textura média, relevo ondulado, bem drenados, de coloração escura, com porcentagens elevadas das frações mais grosseiras (areia grossa e cascalhos), sendo derivados de granito (Lemos *et al.*, 1973).

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso, com quatro tratamentos e quatro repetições.

Os tratamentos foram definidos pela intensidade de desrama em relação à altura total das árvores, sendo os seguintes:

- T1: testemunha, sem desrama;
- T2: desrama até 40% da altura total da árvore;
- T3: desrama até 60% da altura total da árvore;

- T4: desrama até 80% da altura total da árvore.

Os tratamentos de desrama foram aplicados até as árvores atingirem 6 metros de fuste desramado. O corte dos galhos foi feito rente ao tronco, utilizando-se serrote de mão.

As dimensões das parcelas foram de 20 m X 30 m, perfazendo 600 m², com duas linhas de árvores de bordadura entre parcelas e blocos.

O espaçamento inicial da floresta era de 3 m X 2 m, contendo cerca de 1.666 árvores por hectare.

Foram realizadas medições anuais durante 10 anos para ajustar a altura de desrama e avaliar o crescimento e a produção da floresta, de acordo com os tratamentos de desrama aplicados.

As variáveis utilizadas para avaliar o experimento foram o crescimento em diâmetro (DAP – diâmetro à altura do peito), em altura e crescimento volumétrico.

O nível do DAP foi marcado com uma faixa pintada, em que foram realizadas as medições em diâmetro, com suta. As alturas foram medidas inicialmente com o hipsômetro Blume Leiss e posteriormente com o hipsômetro Vertex.

O volume das árvores foi obtido multiplicando-se as áreas basais por suas alturas e pelo fator de forma artificial médio da floresta estudada, igual a 0,41.

O experimento foi encerrado aos 14 anos de idade da floresta, antes da realização do primeiro desbaste cuja análise foi efetuada com a ajuda do software SPSS 7.5 for Windows.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A análise de variância referente à variável diâmetro à altura do peito (DAP), encontra-se na Tabela 1, em que se pode observar que houve diferença significativa entre os tratamentos de desrama realizados, pelo teste F a 5% de significância, mostrando que os tratamentos diferem estatisticamente entre si.

TABELA 1: Análise de variância do crescimento em DAP de *Pinus elliottii*, aos 14 anos de idade.

TABLE 1: Variance analysis of DBH growth of *Pinus elliottii*, at 14 years of age.

Fonte de variação	GL	SQ	QM	Fc	Ft
Blocos	3	0,4469	0,1490	1,0940	3,86
Tratamentos	3	18,2169	6,0723	44,5837	3,86
Erro	9	1,2256	0,1362	-	-
Total	15	19,8894	-	-	-

Em que: GL = graus de liberdade; SQ = soma dos quadrados; QM = quadrado médio; Fc = valor de F calculado; Ft = valor de F tabelado.

A Figura 1 mostra o resultado obtido para a variável DAP, em que se observa que, até o nível de 40% de intensidade de desrama, houve uma pequena queda no crescimento em diâmetro e considerável redução nessa variável à medida que se aumentou a intensidade acima de 40%.

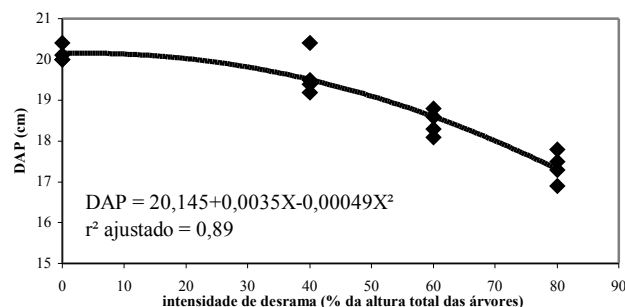


FIGURA 1: Influência da intensidade de desrama no crescimento em diâmetro de *Pinus elliottii* aos 14 anos de idade.

FIGURE 1: Influence of pruning intensity on the DBH growth of *Pinus elliottii* at 14 years of age.

De acordo com Kramer e Kozlowski (1972), uma forte poda da parte viva da copa retarda o crescimento em diâmetro e em altura graças à redução da fotossíntese.

Igualmente, Montagna *et al.*, (1993) *apud* Seitz (1995) assinalam que a desrama em níveis mais severos afeta, de forma significativa, o crescimento em diâmetro. O corte dos ramos vivos reduz a superfície fotossintética, além de diminuir também a superfície de respiração.

A análise de variância obtida para a variável volume com casca encontra-se na Tabela 2 em que se observou resultado semelhante ao obtido para a variável DAP.

TABELA 2: Análise de variância para a variável volume com casca por hectare de *Pinus elliottii*, aos 14 anos de idade.

TABLE 2: Variance analysis for volume with bark per hectare of *Pinus elliottii*, at 14 years of age.

Fonte de variação	GL	SQ	QM	Fc	Ft
Blocos	3	375,5715	125,1905	0,5818	3,86
Tratamentos	3	13753,6069	4584,5355	21,3065	3,86
Erro	9	1936,5406	215,1712	-	-
Total	15	16065,7190	-	-	-

Em que: GL = graus de liberdade; SQ = soma dos quadrados; QM = quadrado médio; Fc = valor de F calculado; Ft = valor de F tabelado.

Na Figura 2 encontra-se a regressão obtida para a variável volume com casca por hectare aos 14 anos de idade, em que se observou a mesma tendência do crescimento em diâmetro, com quedas significativas na produção do povoamento somente a partir de desramas com intensidade superior a 40% da altura total das árvores. Constatou-se quedas na produção de 2,57%, quando comparou árvores não-desramadas com árvores desramadas à intensidade de 40%; 14,75% quando comparada com 60% de intensidade e perda de 23,35% na produção, quando a desrama atingiu 80% da altura total da árvore.

Resultado semelhante foi encontrado por Schneider *et al.*, (1999), estudando a influência da intensidade de desrama na produção de *Pinus elliottii* na região de Cachoeira do Sul, RS. Os autores recomendaram as desramas com intensidade inferior a 40% da altura total das árvores, pois resultaram em menores perdas de produção e uma melhor qualidade da madeira.

Campos *et al.*, (1984), estudando o efeito de três níveis de desrama sobre o crescimento volumétrico e forma do fuste em *Pinus taeda*, concluíram que a desrama até 50% da altura total das árvores não afetava o crescimento em diâmetro das árvores do povoamento.

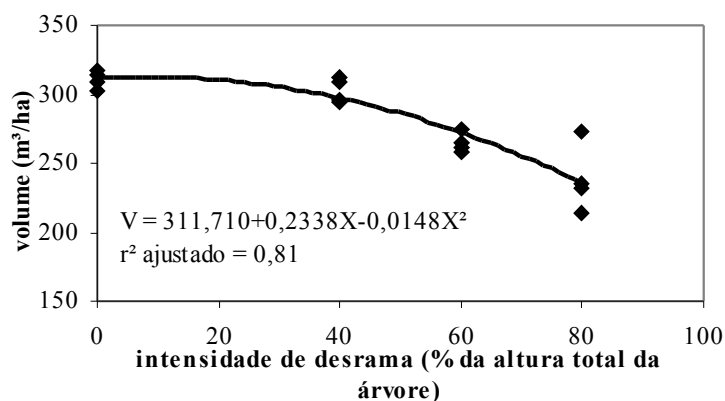


FIGURA 2: Influência da intensidade de desrama na produção de madeira (volume por hectare) de *Pinus elliottii* aos 14 anos de idade.

FIGURE 2: Influence of pruning intensity on wood production (volume per hectare) of *Pinus elliottii* at 14 years of age.

A análise de variância para a variável incremento médio anual em volume com casca por hectare encontra-se na Tabela 3, em que se observou que houve diferença significativa entre os tratamentos realizados, pelo do teste F a 5% de significância.

TABELA 3: Análise de variância para a variável incremento médio anual de volume com casca por hectare

de *Pinus elliottii*, aos 14 anos de idade.

TABLE 3: Variance analysis for average annual increment of volume with bark per hectare of *Pinus elliottii*, at 14 years of age.

Fonte de variação	GL	SQ	QM	Fc	Ft
Blocos	3	2,1825	0,7275	0,5668	3,86
Tratamentos	3	82,0625	27,3542	21,3103	3,86
Erro	9	11,5525	1,2836	-	-
Total	15	95,7975	-	-	-

Em que: GL = graus de liberdade; SQ = soma dos quadrados; QM = quadrado médio; Fc = valor de F calculado; Ft = valor de F tabelado.

A Figura 3 mostra a regressão obtida para os valores de incremento médio anual (IMA) em volume com casca por hectare para povoamento em função das diferentes intensidades de desrama. O incremento médio anual em volume aos 14 anos segue a mesma tendência das variáveis crescimento em diâmetro e volumétrico, ou seja, com queda brusca na produção após intensidades de desrama superiores a 40% da altura total das árvores.

Kozlowski *et al.*, (1990) afirmam que desramas entre 30 a 40% da altura total das árvores são consideradas como a de melhor intensidade, por outro lado, remoções maiores levam à diminuição da produção de madeira.

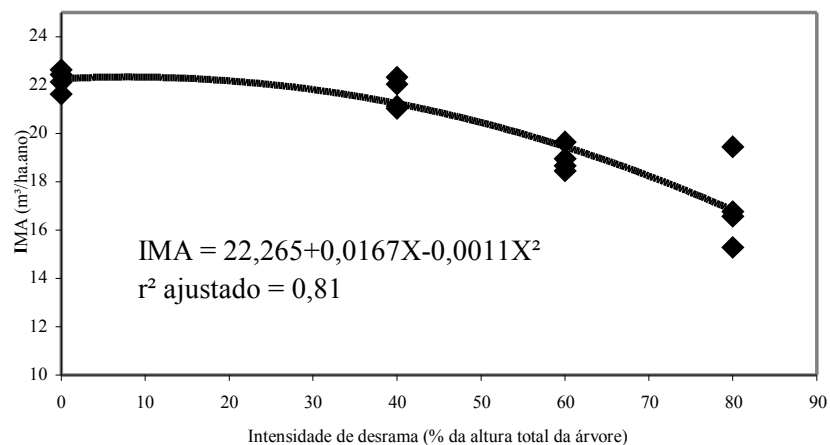


FIGURA 3: Influência da intensidade de desrama no incremento médio anual em volume com casca de *Pinus elliottii* aos 14 anos de idade.

FIGURE 3: Influence of pruning intensity on the annual average increment in volume with bark of *Pinus elliottii* at 14 years of age.

Fishwick (1977) *apud* Schneider (2002), afirmou que as pesquisas têm demonstrado que 30% da copa viva pode ser removida em uma poda programada sem redução do incremento em volume da árvore. Já Sherry (1967) *apud* Schneider (2002) encontrou que com uma poda de 33% da copa viva de todas as árvores de um povoamento de *Pinus patula*, na África do Sul, houve uma pequena perda de incremento volumétrico em relação às parcelas não-podadas, com recuperação após 15 meses, o que não se verificou com a remoção de 50% da copa viva. Diz ainda, que esse efeito varia segundo a espécie, sendo o *Pinus elliottii* mais tolerante do que o *Pinus patula*.

Segundo Schneider (2002), quando as árvores ainda estiverem em pleno estágio de crescimento não toleram a redução exagerada da sua copa viva. O corte dos galhos ou a sua morte em virtude do fechamento do dossel do povoamento, em proporção superior a 50% da copa viva, representa um verdadeiro sacrifício em partes vitais das árvores, com perdas significativas de crescimento.

O crescimento em altura das árvores, em função da intensidade de desrama, foi a única variável que não apresentou diferença significativa entre os tratamentos o que pode ser observado na análise de variância

da Tabela 4. Esse resultado pode indicar que não existe uma correlação significativa entre crescimento em altura e intensidade de desrama.

No entanto, Montagna *et al.*, (1990) *apud* Seitz (1995), estudando o efeito de cinco níveis de desrama realizadas aos 6 e 12 anos de idade em *Pinus elliottii*, concluíram que as desramas em níveis mais severos afetaram significativamente o crescimento em altura, conicidade e a forma do fuste sobretudo nas idades mais avançadas.

TABELA 4: Análise de variância para a variável altura média de *Pinus elliottii*, aos 14 anos de idade.

TABLE 4: Variance analysis for the average height of *Pinus elliottii*, at 14 years of age.

Fonte de variação	GL	SQ	QM	Fc	Ft
Blocos	3	0,6019	0,2006	0,6037	3,86
Tratamentos	3	1,0469	0,3490	1,0503	3,86
Erro	9	2,9906	0,3323	-	-
Total	15	4,6394	-	-	-

Em que: GL = graus de liberdade; SQ = soma dos quadrados; QM = quadrado médio; Fc = valor de F calculado; Ft = valor de F tabelado.

O resultado obtido no experimento, referente à produção do povoamento em relação aos tratamentos aplicados, podem ser visualizados nos histogramas das Figuras 4 (diâmetro) e 5 (volume por hectare).

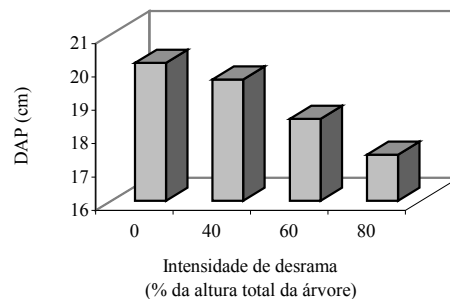


FIGURA 4: Influência da intensidade de desrama no crescimento médio em diâmetro à altura do peito (DAP) de *Pinus elliottii* aos 14 anos de idade.

FIGURE 4: Influence of pruning intensity on the DBH growth of *Pinus elliottii* at 14 years of age.

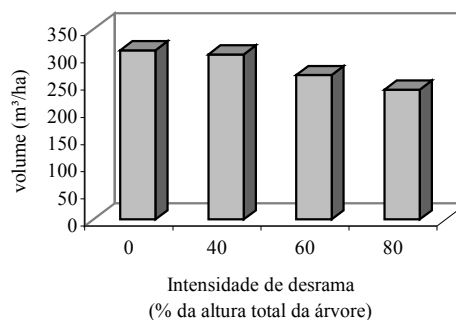


FIGURA 5: Influência da intensidade de desrama na produção de madeira de *Pinus elliottii* em volume com casca por hectare aos 14 anos de idade.

FIGURE 5: Influence of pruning intensity on wood production of *Pinus elliottii* in volume with bark for hectare at 14 years of age.

Efetou-se a projeção da produção (volume por hectare), diâmetro, altura e incremento médio anual em volume (IMA) ao longo dos 10 anos de observações.

Na Figura 6, encontra-se a projeção do crescimento em diâmetro à altura do peito, para as diferentes

intensidades de desrama aplicadas no experimento em que se observa que, após a aplicação de desrama realizada no quinto ano, já no sexto ano, o crescimento em diâmetro das árvores dos tratamentos com desramas mais severas começa a diminuir em relação aos tratamentos sem e com desrama de intensidade de 40% da altura total das árvores, persistindo tal diferença até o final do experimento.

Na Figura 7, do presente trabalho, encontra-se a projeção do crescimento em altura, relacionados aos diferentes tratamentos testados em que se ressaltou a não-existência de correlação entre as diferentes intensidades de desrama e o crescimento médio em altura das árvores.

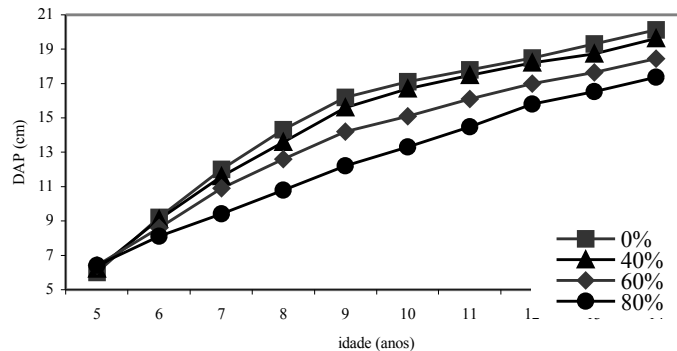


FIGURA 6: Projeção do crescimento médio em DAP de *Pinus elliottii* aos 14 anos de idade, influenciado por diferentes intensidades de desrama.

FIGURE 6: DBH growth average projection of *Pinus elliottii* at 14 years of age, by different pruning intensities.

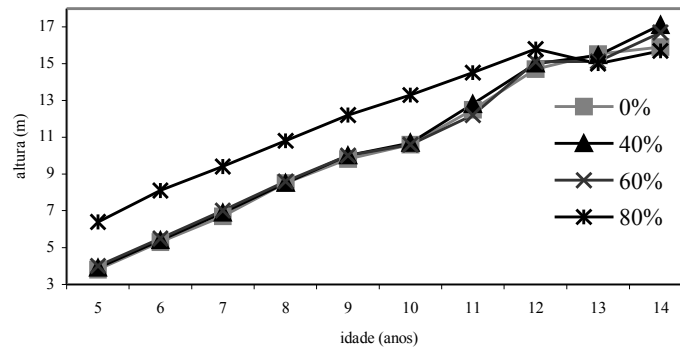


FIGURA 7: Projeção do crescimento médio em altura de *Pinus elliottii* aos 14 anos de idade, relacionados às diferentes intensidades de desrama testadas.

FIGURE 7: Height growth average projection of *Pinus elliottii* at 14 years of age, by different pruning intensities.

A projeção da produção do povoamento, em volume ao longo do período de observação, encontra-se na Figura 8, em que se observou que as curvas de crescimento, em volume por hectare dos tratamentos 1 e 2 (0 e 40% de intensidade de desrama), mantiveram-se juntas, enquanto que as demais ficaram abaixo, com perdas significativas na produção do povoamento.

O incremento médio anual em volume por hectare também teve sua projeção observada ao longo do período o qual pode ser observado na Figura 9, em que se observou a mesma tendência da produção volumétrica.

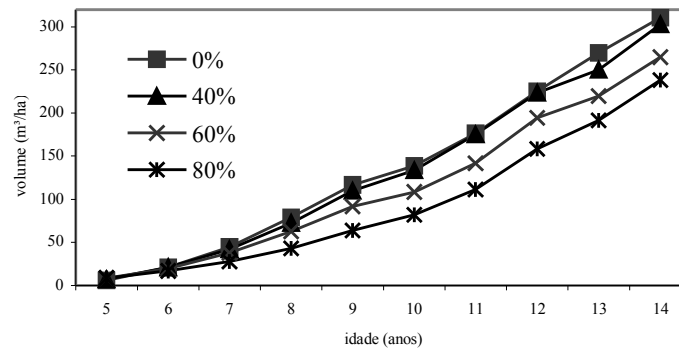


FIGURA 8: Projeção da produção média em volume com casca por hectare de *Pinus elliottii* aos 14 anos de idade, em relação às diferentes intensidades de desrama testadas.

FIGURE 8: Projection of wood production per hectare of *Pinus elliottii* at 14 years of age, by different pruning intensities.

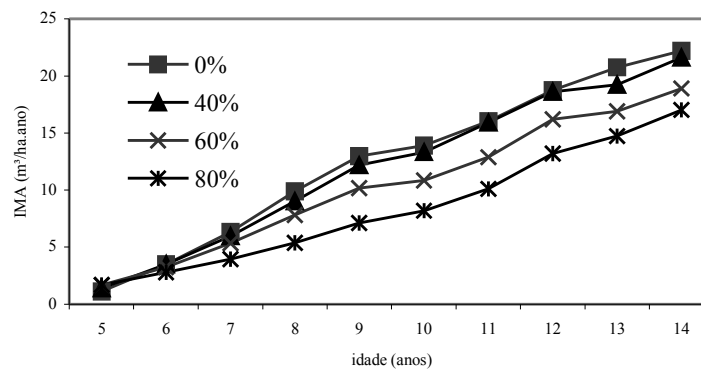


FIGURA 9: Projeção do incremento médio anual em volume com casca por hectare de *Pinus elliottii* aos 14 anos de idade, em relação às diferentes intensidades de desrama testadas.

FIGURE 9: Projection of annual average increment of volume with bark per hectare of *Pinus elliottii* at 14 years of age, by different pruning intensities.

CONCLUSÕES

De acordo com os resultados obtidos, pode-se concluir que:

À medida que se aumentou a intensidade de desrama, o crescimento diamétrico e volumétrico do povoamento foi afetado negativamente, resultando em diminuição na produção da floresta o que pode ter sido ocasionado especialmente pela diminuição da superfície fotossintetizante das árvores;

Intensidades de desrama iguais ou inferiores a 40% da altura total das árvores de povoamentos de *Pinus elliottii* desta região, tecnicamente podem ser mais recomendadas, pois não provocaram grandes perdas na produção nem diminuição dos diâmetros, além de melhorarem a qualidade da madeira obtida.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BURGER, L. M.; RICHTER, H. G., **Anatomia da madeira**. São Paulo: Nobel, 1991. 154p.
- CAMPOS, W. O.; SPELTZ, G. E.; CORDEIRO, J. A., O efeito de três níveis de desrama sobre o crescimento volumétrico e forma do fuste em *Pinus taeda* Linn. In: CONGRESSO FLORESTAL ESTADUAL, 1984, Nova Prata. Nova Prata: 1984, v. II, p. 397 - 408.
- HOSOKAWA, R. T.; MOURA, J. B.; CUNHA, U. S., **Introdução ao manejo e economia de florestas**. Curitiba: UFPR, 1998. 162p.
- KRAMER, P. J.; KOZLOWSKI, T. T., **Fisiologia das árvores**. Lisboa, 1972, Fundação Calouste Gulbenkian, 745p.

- KOZLOWSKI, T. T.; KRAMER, R. J.; PALLARDY, S. G., **The physiological ecology of wood plants**. San Diego, California: Academic Press, 1990, 657p.
- LEMOS, R. C.; AZOLIN, M. D.; ABRAÃO, P. V. R.; SANTOS, M. C. L., **Levantamento e reconhecimento dos solos do estado do Rio Grande do Sul**. Recife: Ministério da Agricultura. Departamento Nacional de Pesquisas Agropecuárias - Divisão de Pesquisas Pedológicas, 1973. 431p. (Boletim Técnico, 30)
- MORENO, J. A., **Clima do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: Secretaria da Agricultura, RS, 1961. 41p.
- SCHNEIDER, P. R.; FINGER, C. A. G.; HOPPE, J. M., Efeito da intensidade de desrama na produção de *Pinus elliottii* Engelm., implantado em solo pobre, no estado do Rio Grande do Sul. **Ciência Florestal**. Santa Maria, v. 9, n. 1, p. 35 - 46, 1999.
- SCHNEIDER, P. R., **Introdução ao manejo florestal**. Santa Maria: CEPEF/FATEC/UFSM, 1993. 348p.
- SCHNEIDER, P. R., **Manejo Florestal: planejamento da produção florestal**. Santa Maria: CEPEF/FATEC/UFSM, 2002. 495p.
- SCHILLING, A. C., Influência da desrama sobre a qualidade da madeira de primeiro desbaste de *Pinus elliottii* Engelm. 1996, 73p. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 1996.
- SCHILLING, A. C.; SCHNEIDER, P. R.; HASELEIN, C. R.; FINGER, C. A. G. Influência de diferentes intensidades de desrama sobre a porcentagem de lenho tardio e quantidade de nós da madeira de primeiro desbaste de *Pinus elliottii* Engelman. **Ciência Florestal**. Santa Maria, v. 8, n. 1, p. 115 - 127, 1998.
- SEITZ, R. A., **Manual da poda de espécies arbóreas florestais**. Curitiba: FUPEF, 1995. 165p.