

Modalidade do trabalho: Relatório técnico-científico
Evento: XXI Jornada de Pesquisa

QUANTIFICAÇÃO DO VOLUME E INCREMENTO PARA EUCALYPTUS GRANDIS W. HILL MAIDEN.¹

Nádia Luiza Behrenz², Evandro De Freitas³, Jaqueline Dalla Nora⁴, Rafaela Cristina Stiegemeier⁵.

¹ Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Graduação em Engenharia Florestal/UFSM.

² Engenheira Florestal, Aluna do Curso de Especialização em Gestão e Sustentabilidade Ambiental, Uergs/Três Passos.

³ Gestor Ambiental, Aluno do Curso de Especialização em Gestão e Sustentabilidade Ambiental, Uergs/Três Passos.

⁴ Aluna do Curso de Engenharia Florestal, UFSM/Frederico Westphalen.

⁵ Gestora Ambiental, Aluna do Curso de Especialização em Gestão e Sustentabilidade Ambiental, Uergs/Três Passos.

INTRODUÇÃO

Em decorrência da crescente carência de matéria prima proveniente das florestas nativas, o setor florestal brasileiro vem sofrendo uma transformação gradativa em suas atividades, especialmente com a implantação de florestas homogêneas, através dos incentivos fiscais ou por iniciativa própria, visando a produção sustentada de madeira com espécies adequadas as aplicações industriais específicas. Esta mudança de atitude tem sido caracterizada por um maior interesse das Empresas Florestais, em avaliar periodicamente sua matéria prima e manter um controle rígido sobre seus estoques, bem como conhecer o potencial produtivo de seus sítios, a fim de dispor dos subsídios necessários para a elaboração de planos de manejo e exploração florestal (BRENA, 1979).

As espécies do gênero Eucalyptus têm sua origem na Austrália, Tasmânia e ilhas da Oceania (Java, Filipinas, Papua, Timor, etc). São árvores de grande porte e de rápido crescimento, aptas ao manejo pelo sistema de talhadia, onde após o corte raso gemas dormentes dos cotilédones e primeiras folhas entram em atividade, permitindo a condução das rebrotas por mais duas rotações (RODERJAN, 1999). Os eucaliptos mostram-se bastante indiferentes às qualidades químicas do solo, sendo mais sensíveis às propriedades físicas destes. Crescem bem nos substratos profundos e permeáveis, inclusive arenosos (RIZZINI, 1978).

Segundo Ino e Shimbo (1998) o uso atual de madeira reflorestada do gênero Eucalyptus tem recebido especial atenção tanto por parte de pesquisadores como por parte do setor madeireiro, principalmente nos estados da região Sul e Sudeste, em função do seu grande potencial de disponibilidade em curto espaço de tempo.

Apesar da grande demanda de madeira serrada para construção civil, móveis ou outros produtos de maior valor agregado, até agora os eucaliptos, que são as maiores reservas acessíveis e exploráveis, têm sido muito pouco utilizados com estes fins, sendo sua aplicação quase sempre limitada à produção de carvão, celulose e chapas de fibras (ROZAS MELLADO, 1993).

Para a obtenção de madeira de alta qualidade, para aplicação na indústria de móveis, marcenaria e construção civil é necessário considerar a escolha adequada das espécies a serem utilizadas, um manejo diferenciado daquele realizado atualmente para celulose e papel, chapas e energia e uma

Modalidade do trabalho: Relatório técnico-científico

Evento: XXI Jornada de Pesquisa

adequação das 24 tecnologias utilizadas para o processamento da madeira de eucalipto (KIKUTI, 1995).

Segundo o Instituto de Pesquisas e Estudos Florestais (1983), o eucalipto, pela sua extensa área plantada no Brasil, e pelo seu potencial de utilização como matéria-prima para as indústrias madeireiras, representa, sem dúvida, o nosso mais importante gênero de espécie florestal exótica. Dentre as espécies de eucaliptos mais usualmente utilizadas no Brasil destacam-se: *E. grandis* (Hill) Maiden, *E. saligna* Smith e *E. urophylla*.

O eucalipto é plantado atualmente, em quase todo o mundo, por ser uma planta que possui espécies adaptadas a diversas condições de clima e solo. A maioria das espécies plantadas no Brasil apresenta um crescimento rápido, produz grande quantidade de madeira e subprodutos. Para se ter uma ideia da diversificação das espécies, existem eucaliptos que se adaptam muito bem a regiões de temperaturas em torno de 35 °C e outros que suportam um frio de até 18 °C abaixo de zero (BRANCO, 2000).

Os eucaliptos geralmente apresentam rápido crescimento e madeira de alta densidade básica. Ademais, a maior parte da madeira consumida no País é na forma de lenha ou carvão vegetal. Além da madeira e carvão, o eucalipto pode ser usado para a produção de mel, óleos essenciais, dormentes, celulose e papel, madeira serrada, mourões de cercas, postes, madeira para construções rurais, quebra-ventos etc. (RODIGHERI, 1997).

Inventário Florestal é a obtenção de dados qualitativos e quantitativos de uma floresta, diagnosticando o potencial produtivo ou protetivo das mesmas, e fornecendo todas as informações básicas para a administração de uma floresta, seja num inventário contínuo ou pré-corte. Em áreas de plantios florestais por serem extensas geralmente não é realizado o Censo Florestal, no qual é feita a medição de todas as árvores do povoamento, demandando muito tempo e dinheiro. Por outro lado, a aplicação da amostragem permite que se obtenham inventários precisos com baixo custo e rapidez, apresentando resultados com 95% de confiabilidade.

A Amostragem Simples Aleatória é a mais utilizada no setor florestal de florestas plantadas para estimar o volume de madeira. Este método de amostragem é um dos mais simples e de fácil utilização, indicado para florestas heterogêneas.

Este trabalho teve como objetivo determinar o volume atual de um povoamento de *Eucalyptus grandis* W. Hill Maiden e determinar o incremento do povoamento num período de 5 anos.

METODOLOGIA

Para realização deste trabalho, foram utilizados dados obtidos a partir de um inventário realizado em um povoamento de 4,06 hectares de *Eucalyptus grandis* W. Hill Maiden, localizado no município de Frederico Westphalen, que pertence à região do Médio Alto Uruguai do Estado do Rio Grande do Sul.

Os dados foram obtidos a partir de 08 parcelas temporárias de 600 m², distribuídas aleatoriamente na área. Foram mensuradas as variáveis dendrométricas circunferência a altura do peito (CAP) com o auxílio de uma trena, e a altura total da árvore com o auxílio do hipsômetro Vetex IV. Em cada uma das unidades amostrais foram medidas as 15 primeiras árvores da parcela e as 06 árvores mais grossas (altura dominante de ASMANN). As demais alturas foram determinadas em função de um modelo matemático (relação hipsométrica).

Modalidade do trabalho: Relatório técnico-científico

Evento: XXI Jornada de Pesquisa

A estimativa da altura, das árvores que não tiveram medidas a altura, foi efetuada por relação hipsométrica, sendo o modelo que melhor se ajustou a equação de altura para povoamentos de *Eucalyptus grandis* W. Hill Maiden, para a Região do Médio Alto Uruguai (Figura 1-a). E para o cálculo do volume individual das árvores foi utilizado um fator de forma de 0,5, sendo os cálculos determinado por (Figura 1-b):

a)	$\log(h - 1,3) = b_0 + b_1 \frac{1}{d}$	b)	$V = g \cdot h \cdot f$
----	---	----	-------------------------

a) Modelo de relação hipsométrica para altura de *Eucalyptus grandis*.

b) Volume individual das árvores.

Figura 1. Fórmulas para cálculos de altura e volume.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No processo, realizou-se um inventário florestal piloto, para verificar a intensidade de amostragem necessária para cálculos do volume do povoamento. Foram aleatorizadas 08 unidades amostrais de área fixa de 600 m² (20 x 30 metros), em que a população foi considerada finita de acordo com a equação na Figura 2:

$$f = \frac{n}{N} = \frac{8}{68} = 0,11$$

Figura 2. Cálculo de Intensidade Amostral.

Sendo: n= 8, o número de parcelas amostradas.

N= 68, o número potencial de parcelas na área total.

Como o valor de f = 0, 11, e usando a representação de (1 - f) < 0,98, apresentou um valor de 0,89, sendo assim a população finita.

A determinação do volume do povoamento foi efetuada a partir das 08 parcelas amostrais de 600 m², cujos volumes das parcelas estão apresentados na Tabela 1.

Modalidade do trabalho: Relatório técnico-científico
Evento: XXI Jornada de Pesquisa

Parcela	Volume (m ³ /0,06 ha)	Volume (m ³ /ha)
1	27,57	459,50
2	23,24	387,33
3	24,58	409,67
4	24,08	401,33
5	22,38	373,00
6	23,89	398,17
7	21,01	350,17
8	26,25	437,50

Tabela 1. Dados dos volumes obtidos nas 8 unidades amostrais de 600 m² instaladas.

O inventário florestal definitivo apresentou resultados das principais variáveis, volume médio de 402,083 m³ha⁻¹, Erro Absoluto de ± 27,16 m³ ha⁻¹, Erro Relativo Percentual de ± 6,75%, volume total para o povoamento de 1632,458 m³ e uma estimativa mínima de confiança com probabilidade de 95% de acerto de aproximadamente 374,9158 m³ ha⁻¹ para o povoamento. Na Tabela 2 estão apresentadas as demais estimativas calculadas no inventário.

Estimativas	Valores		
Intervalo de Confiança para a Média	[374,9158 m ³ ha ⁻¹	≤ X ≥	429,2509 m ³ ha ⁻¹] = 95%
Total da população	1632,458 m ³ /4,06 há		
Intervalo de confiança para o total	[1522,158 m ³ ha ⁻¹	≤ X ≥	1742,759 m ³ ha ⁻¹] =95%
Estimativa mínima de confiança	374,9158 m ³ ha ⁻¹		

Tabela 2. Estimativas calculadas no inventário de 2015 em povoamento de Eucalyptus grandis W. Hill Maiden no município de Frederico Westphalen/RS.

Modalidade do trabalho: Relatório técnico-científico
Evento: XXI Jornada de Pesquisa

Estimativas	Valores		
Intervalo de Confiança para a Média	[197,7813 m ³ ha ⁻¹	≤ X ≥	240,0125 m ³ ha ⁻¹] = 95%
Total da população	893,79 m ³ /4,06 há		
Intervalo de confiança para o total	[802,9922 m ³ ha ⁻¹	≤ X ≥	974,4508 m ³ ha ⁻¹] =95%
Estimativa mínima de confiança	197,7813 m ³ ha ⁻¹		

Tabela 3. Estimativas calculadas no inventário de 2011 em povoamento de *Eucalyptus grandis* W. Hill Maiden no município de Frederico Westphalen/RS.

Com os dados do inventário podemos verificar que o povoamento apresentou uma média de 13,2m³/0,06ha em 2011 e 24,12 m³/0,06ha em 2015. Em área total o povoamento apresentou 893,79 m³/4,06ha em 2011 e 1632,45m³ em 2015, totalizando um incremento de 738,66m³.

Com um IMA de 127,68m³/4,06ha/ano em 2011 e 136,03m³/4,06ha/ano em 2015, sendo o IPA de 147,73m³/4,06ha/ano nos últimos 5 anos, verifica-se que o povoamento teve um incremento anual em volume maior dos 7 anos aos 12 anos comparando desde a implantação até os 7 anos, devido ao fato que nos primeiros anos o incremento em altura é maior que o incremento em diâmetro no povoamento.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conforme cálculos realizados foram verificados um volume atual de 1632,45m³ no povoamento. De acordo com o inventário de 2011 podemos verificar um incremento de 738,66m³ na área de 4,06 hectares de *Eucalyptus grandis* W. Hill Maiden.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BRANCO, E. F. Técnicas de plantio de eucalipto. Disponível em:< <http://www.ipef.com.br>>. Acesso em: 8 jul. 2000.
- BRENA, D. A. Comparação dos Métodos de Inventários Florestais Sucessivos em Relação a Amostragem com Repetição Parcial, Aplicados em uma População Estratificada. Curitiba, 1979. Tese (Mestrado em Engenharia florestal) Universidade Federal do Paraná.
- INO, A. & SHIMBO, I. Pré-fabricação do Sistema Estrutural Modular em Eucalipto Roliço para Habitação – Experimentação com Peças de 3,5-8m de Comprimento. In: VI Encontro Brasileiro em Madeiras e em Estruturas de Madeira. Florianópolis-SC, 22 a 24 de julho de 1998. v.2 p. 81-92.
- INSTITUTO DE PESQUISAS FLORESTAIS – IPEF. Variação genética em progênies de uma população de *Eucalyptus grandis*, 1983. Disponível em: <<http://www.ipef.br/publicacoes/scientia/nr24/cap01.pdf>> Acesso em 12 de agos. 2015.

Modalidade do trabalho: Relatório técnico-científico

Evento: XXI Jornada de Pesquisa

KIKUTI, P. Manejo de eucalipto para uso múltiplo na Klabin. In: Seminário Internacional de Utilização da Madeira de Eucalipto para Serraria. São Paulo, 1995. p. 41.

RIZZINI, C. T. Árvores e madeiras úteis do Brasil – manual de dendrologia brasileira. Edgard Blücher, 2a Ed. São Paulo, 1978, 304p.

RODERJAN, C. V. O gênero *Eucalyptus* L'Herit (1788) – Myrtaceae. Notas de aula. Departamento de Silvicultura e Manejo – Setor de Ciências Agrárias – Universidade Federal do Paraná. 1999, 1p.

RODIGHERI, H. R. Rentabilidade econômica comparativa entre plantios florestais e sistemas agroflorestais com erva-mate, eucalipto e pinus e as culturas do feijão, milho, soja e trigo. Colombo: EMBRAPA-CNPQ, 1997. 36p. (Circular técnica, n.26).

ROZAS MELLADO, E. C. E. & TOMASELLI, I. Secagem da madeira serrada de *Eucalyptus viminalis*. Revista Ciência Florestal, Santa Maria, 1993, p. 147-159.