

Desempenho Silvicultural e Econômico de Clones de Eucalipto no Município do Cantá em Roraima



Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 22

Desempenho Silvicultural e Econômico de Clones de Eucalipto no Município do Cantá em Roraima

*Helio Tonini
Marcelo Francia Arco-Verde*

Embrapa Roraima, Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento,
Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Roraima

Rodovia BR-174, km 8 - Distrito Industrial

Cx. Postal 133 –CEP. 69.301-970

Boa Vista- Roraima-Brasil

Telefax: (95) 3626.7125

Home page: www.cpafr.embrapa.br

E-mail: sac@cpafr.embrapa.br

Comitê de Publicações da Unidade

Secretário-Executivo: Everton Diel Souza

Membros: Alexandre Matthiensen

Antônio Carlos Centeno Cordeiro

Carolina Volkmer de Castilho

Hélio Tonini

Kátia de Lima Nechet

Normalização Bibliográfica: Jeana Garcia Beltrão Macieira

Editoração Eletrônica: Vera Lúcia Alvarenga Rosendo

1ª edição

1ª impressão (2010): 300 exemplares

Tonini, Helio.

Desempenho silvicultural e econômico de clones de eucalipto no município do Cantá em Roraima / Hélio Tonini e Marcelo Francia Arco-Verde. Boa Vista, RR: Embrapa Roraima, 2010.

20p. (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento / Embrapa Roraima, 22)

1. Reflorestamento. 2. Crescimento e produção. 3. Rotação econômica. I. Arco-Verde, Marcelo Francia. II. Título. III. Embrapa Roraima.

CDD: 634.95

SUMÁRIO

Resumo	4
Abstract	5
Introdução	7
Material e Métodos	10
Resultados e Discussão	15
Conclusões.....	20
Referências Bibliográficas	20

Desempenho Silvicultural e Econômico de Clones de Eucalipto no Município do Cantá em Roraima

Helio Tonini ¹
Marcelo Francia Arco-Verde¹

RESUMO

Este trabalho foi realizado com o objetivo de avaliar o desempenho silvicultural e econômico de cinco clones do híbrido *Eucalyptus urophylla* x *Eucalyptus grandis* em plantios experimentais visando a obtenção de madeira para energia. Os plantios ocorreram entre os anos de 1998 e 1999 em espaçamento de 3 m x 2 m. O crescimento foi avaliado a partir do ajuste da função de Chapman-Richards para as variáveis DAP (diâmetro à altura do peito), altura total e volume comercial com casca. A rotação econômica foi definida pelo cálculo do valor esperado da terra (VET), a taxas de juros de 3%, 6%, 9% e 12% ao ano. Entre os cinco clones testados, o denominado 1270, foi o de melhor desempenho. O melhor cenário e a idade de rotação variou com o material genético situando-se entre cinco e oito anos. Exceto para o clone de melhor desempenho, a não consideração do ingresso da receita com a venda de créditos de reposição florestal obrigatória inviabilizou o investimento.

Termos para indexação: reflorestamento, crescimento e produção, rotação econômica

¹Dr.Engenheiro Florestal, Embrapa Roraima, Br 174, km 08, Distrito Industrial, CEP:69301-970, Boa Vista, RR.
Helio@cpafrr.embrapa.br

²Dr.Engenheiro Florestal, Embrapa Roraima, Br 174, km 08, Distrito Industrial, CEP:69301-970, Boa Vista, RR.
Marcelo@cpafrr.embrapa.br

Silvicultural and economical feasibility of clones of eucalyptus in Northern Amazonian.

ABSTRACT

This work was carried out with the objective of evaluating the silvicultural and economical feasibility of five clones of a hybrid of *Eucalyptus urophyla* x *Eucalyptus grandis* in experimental stands for firewood production. The plantings were realized among 1998 and 1999 in spacing of 3 m x 2 m. Growth was evaluated from Chapman-Richards function fit for DBH, total height and total merchantable volume with bark. The economical rotation was defined by the land expected value (LEV), to an interest rate of 3%, 6%, 9% and 12% a year. Among five tested clones, 1270, it was better performance. The best scenery and rotation age varied with the genetic material between 5 and 8 years. Except for clone 1270, the non consideration of the revenue inputs with the sale of credits for obligatory forest replacement made unfeasible the investment.

1. INTRODUÇÃO

No Brasil, até o princípio do século XX, o eucalipto foi plantado apenas como árvore decorativa. Somente a partir de 1966, com a instituição do programa nacional de incentivos fiscais, passou a ser plantado em grande escala, com uma área atualmente plantada de 1,9 milhões de hectares (DOSSA et al., 2002). Devido às condições ambientais favoráveis e a evolução nas técnicas de silvicultura, manejo e melhoramento genético, atualmente, as florestas brasileiras estão entre as mais produtivas do mundo.

Cerca de 20% da energia consumida no mundo provém de fontes renováveis. Destas, a biomassa vegetal contribui com 13%. A biomassa florestal possui características que permitem a sua utilização como fonte alternativa de energia, seja pela queima da madeira, como carvão, aproveitamento dos resíduos de exploração e aproveitamento de óleos essenciais, alcatrão e ácido pirolenhoso (COUTO et al., 2000).

A Amazônia apresenta grande potencial para plantios florestais em áreas alteradas pelas atividades de agricultura e pecuária. Até o ano 2000, o desflorestamento na região foi de 59 milhões de hectares, o que corresponde à cerca de 15 % da área total. Desta área, cerca de 18 milhões de hectares foram transformados em pastagens, existindo estimativas de que pelo menos a metade desta área estaria atualmente degradada ou em estado de degradação (GEO BRAZIL, 2002).

O reflorestamento de parte destas áreas, além dos benefícios ecológicos, aumentaria a oferta de madeira reflorestada na região, aumentando a renda na propriedade rural e diminuindo a pressão sobre as florestas naturais remanescentes.

Para muitos produtores, o plantio florestal é uma alternativa de renda que apresenta baixo risco e ainda pode ser mantido como reserva de valor (DOSSA et al., 2002).

No entanto, em razão da grande extensão territorial, os estudos sobre o crescimento e a sobrevivência de espécies florestais em plantios na região amazônica ainda podem ser considerados insuficientes, podendo-se destacar, os plantios na Estação Experimental de Curuá-Una (PA) relatados pela SUDAN (1979), Vapato et al. (1973) e Kanashiro e Yared (1988); Deus et al. (1993), Meneses-Filho et al. (1995), Franke et al. (2000), Pina-Rodrigues et al. (2000), Miranda e Valentim (2000) e Souza et al. (2004).

O sucesso de qualquer empreendimento florestal passa necessariamente por um adequado planejamento da implantação das florestas no que diz respeito a um sólido programa de melhoramento genético e a adoção de técnicas silviculturais e de manejo

que propiciem alcançar níveis significativos de ganho de produtividade e qualidade de matéria- prima (SILVEIRA, 1999).

Neste aspecto, a clonagem é considerada como a maneira mais eficiente de se produzir madeira em qualidade e quantidade exigida pelo mercado. Possibilita a produção em massa de madeira com características previamente selecionadas e assegura maior rendimento no processo de produção e melhor qualidade do produto final devido a maior homogeneidade da matéria prima.

Os projetos de investimentos florestais são caracterizados pelo longo período de tempo entre as despesas presentes e as receitas futuras, e existem vários fatores que podem influenciar a idade de corte, tanto no aspecto técnico, quanto no econômico. Em termos técnicos destaca-se a escolha da espécie, o espaçamento utilizado, a produtividade do local, a finalidade da madeira e a quantidade de fertilizante utilizado. Já em termos econômicos destacam-se o horizonte de planejamento, os custos envolvidos na produção, o preço da madeira e a taxa de desconto utilizada (LIMA JUNIOR et al., 1999).

Com relação ao sistema de manejo, a talhadia simples é o mais utilizado para manejar plantios de eucalipto no Brasil. No entanto, a escolha do número ideal de rotações que compõe um ciclo e a idade ótima de corte em cada rotação, exige a análise de um grande número de alternativas (NOBRE; RODRIQUEZ, 2001).

Este trabalho foi realizado com o objetivo de avaliar o desempenho silvicultural e econômico de plantios experimentais de clones de eucalipto na Amazônia setentrional visando a obtenção de madeira para energia.

2. MATERIAL E MÉTODO

2.1 Características do local e coleta dos dados

Os dados para a realização deste estudo, foram obtidos nos plantios experimentais do projeto “Silvicultura, Manejo e Tecnologia da Madeira para Sistemas de Produção de Florestas Plantadas em Áreas Alteradas na Amazônia”.

A área do estudo localiza-se no Campo Experimental Confiança, da Embrapa Roraima, no município do Cantá, nas coordenadas 02° 15' 00" de latitude Norte e 60° 39' 54" de longitude Oeste, distante 80 km da capital Boa Vista.

A região apresenta características de transição, em que a floresta sofre influência da região de Savana. O clima é do Tipo Ami (Köppen), de características tipicamente monçônico, com altas temperaturas médias durante o ano (variação entre 26-29 °C), seis meses de precipitações torrenciais (1453 mm de abril a setembro) e seis meses de fracas chuvas (298 mm de outubro a março) (BRASIL, 1975). O solo predominante na região é classificado como Argissolo Vermelho Amarelo Distrófico

Os plantios ocorreram entre os anos de 1998 e 1999 durante a estação chuvosa (maio a julho), sendo o espaçamento adotado de 3 x 2 m (6m²/planta). As parcelas consistiram de nove fileiras de nove plantas, totalizando 81 plantas por parcela, sendo consideradas 49 úteis.

O preparo do solo constitui-se na limpeza da vegetação, seguida por coveamento direto e aplicação de 60 g superfosfato triplo na cova. Neste estudo foram avaliados cinco clones do híbrido *Eucalyptus urophylla* x *Eucalyptus grandis* desenvolvidos pela Empresa Copener na Bahia, denominados 103, 321, 1270, 1232 e 1341.

2.2 Avaliação do crescimento

Anualmente, em cada árvore útil, foram medidos o DAP (diâmetro à altura do peito), com fita métrica e a altura total com o hipsômetro Blume - leiss. O volume por hectare foi obtido por $V = G \times h \times f$, sendo G = área basal por hectare (m²); h = altura total média; f = fator de forma comercial médio para o clone.

O fator de forma comercial médio por clone foi obtido pela cubagem de 107 árvores, desbastadas a partir do décimo ano de idade. O fator de forma artificial foi obtido

por: $f = \frac{Vr}{Vc}$ Sendo: vr = volume rigoroso; vc = volume do cilindro, considerando-se o

DAP e a altura comercial da árvore para um diâmetro limite de 5 cm.

A curva cumulativa de crescimento foi obtida pelo ajuste da função de Chapman – Richards. Esta função tem sido amplamente utilizada na modelagem de fenômenos biológicos devido a sua acuracidade e flexibilidade, sendo a mais utilizada em estudos de crescimento na área florestal (ZEIDE, 1993). Usualmente é expressa na forma:

$$y = A(1 - \text{EXP}^{(-K \times t)})^R$$

Onde: y = variável dependente ; A = assintota; K = parâmetro relacionado a taxa de crescimento; R = parâmetro de forma; t = idade (anos)

Para o ajuste desta função, utilizou-se o algoritmo proposto por Marquardt. Para assegurar que a verdadeira solução fosse encontrada, após a convergência, repetiu-se os valores obtidos no primeiro processamento até a coincidência. A qualidade do ajuste foi avaliada através da análise do coeficiente de determinação, erro padrão de estimativa e distribuição dos resíduos. A significância estatística dos parâmetros estimados foi determinada pela observação do intervalo de confiança assintótico para 95% de probabilidade de confiança. Desta forma, a hipótese nula $H_0 : b_j = 0$ foi rejeitada quando o intervalo não incluiu zero. Os contrastes entre os intervalos de confiança assintóticos foram utilizados para verificar diferenças estatísticas entre os parâmetros estimados por espécie. A curva do incremento médio anual (IMA) foi obtida a partir da razão entre os valores estimados pela função e a idade.

2.3 Determinação da Rotação

A partir do ajuste da função de Chapman-Richards para as variáveis DAP, altura total e volume comercial com casca foram construídas tabelas de produção para cada material testado. A produção volumétrica estimada para cada clone pode ser observada na Tabela 1.

Tabela 1. Produtividade de cinco clones de *Eucalyptus urophylla* x *Eucalyptus grandis*, no município do Cantá (RR) medida pelo volume comercial com casca Vol. (m^3ha^{-1}) e pelo incremento médio anual em volume comercial IMA ($\text{m}^3\text{ha}^{-1}\text{ano}^{-1}$)

Idade (anos)	Clone 321		Clone 103		Clone 1270		Clone 1232		Clone 1341	
	V ol.	IMA	V ol.	IMA	V ol.	IMA	V ol.	IMA	V ol.	IMA
1	6,439	6,4	3,391	3,4	14,987	15,0	9,9621	10,0	3,440	3,4
2	27,686	13,8	15,982	8,0	69,217	34,6	43,511	21,8	14,441	7,2
3	52,920	17,6	32,975	11,0	140,601	46,9	84,266	28,1	27,075	9,0
4	74,666	18,7	49,51	12,4	208,720	52,2	120,171	30,0	37,627	9,4
5	90,924	18,2	63,383	12,7	265,007	53,0	147,592	29,5	45,292	9,1
6	102,215	17,0	74,100	12,4	308,149	51,4	167,034	27,8	50,476	8,4
7	109,738	15,7	81,999	11,7	339,851	48,6	180,255	25,8	53,848	7,7
8	114,631	14,3	87,651	11,0	362,586	45,3	189,029	23,6	55,992	7,0
9	117,767	13,1	91,621	10,2	378,661	42,1	194,767	21,6	57,337	6,4

A estimativa do custo de produção da lenha de eucalipto levou em consideração os custos com a produção de mudas, implantação, manutenção e colheita, ao longo do período estudado. Na composição destes custos foram consideradas despesas referentes

à mão de obra, materiais, insumos e equipamentos. Adotou-se um período de planejamento de 9 anos com apenas um ciclo de corte. Os índices técnicos considerados são apresentados na Tabela 2.

O sistema de produção avaliado consiste no adotado por agricultores familiares em plantios de pequena escala e envolve o “descapoeiramento”, coveamento, plantio e roçadas manuais até o segundo ano de plantio.

A determinação da rotação técnica (rotação silvicultural) foi definida pela idade em que o incremento médio anual em volume (IMA) é máximo e igual ao incremento corrente anual (SILVA et al., 2005).

A rotação econômica, ou seja, aquela que maximiza o retorno do investimento nas atividades florestais, foi definida pelo cálculo do valor esperado da terra (VET), expresso por:

$$VET = \frac{\sum_{n=0}^t (R_n - C_n) \cdot (1+i)^{t-n}}{((1+i)^t - 1)}$$

Onde: R_n = receita no ano n ; C_n = custos no ano n ; t = idade de rotação; i = taxa de juros ou taxa mínima de atratividade

Segundo Silva et al. (2005), o VET é um termo florestal usado para representar o valor presente líquido de uma área de terra nua a ser utilizada para a produção de madeira, calculado com base em uma série infinita de rotações. O cálculo do VET baseia-se na receita líquida perpétua, excluindo o custo da terra.

Tabela 2. Custo de produção para o plantio de 1 ha de eucalipto (densidade de 1667 árvores.ha⁻¹)

Ano	Especificação	unidade	quantidade	Custo por unidade	Total R\$
			e	R\$	
0	1.Formação das mudas	mil	2	300,00	600,00
0	2.Preparo da área				
0	2.1 Roçada manual	dh	8	25,00	200,00
0	2.2 Marcação de linhas de plantio	dh	1,5	25,00	37,5
0	2.3 Marcação de covas	dh	1	25,00	25,00
0	2.4 Coveamento manual	dh	9	25,00	225,00
0	2.5 Transporte interno de insumos	dh	1,5	25,00	37,5
0	2.6 Adubação na cova	dh	4	25,00	100,00
0	2.7 Plantio e replantio	dh	8	25,00	200,00
0	2.8 Combate a formigas	dh	2	25,00	50,00
0	2.9 Construção e manutenção de aceiros	dh	5	25,00	125
0	2,10. Roçada de manutenção	dh	4	25,00	100,00
0	3. Materiais				331,00
1 e 2	4. Serviços de manutenção				
1 e 2	4.1 Roçada de manutenção	dh	8	25,00	200,00
1 e 2	4.2 Combate a formigas	dh	2	25,00	50,00
1 e 2	4.3 Manutenção de aceiros	dh	2	25,00	50,00
n	5.Colheita florestal				
n	Serviços				
n	5.1 Derruba e traçamento	dh	18	25,00	450,00
n	5.2 Baldeio	dh	23	25,00	575,00
n	5.3 Carregamento	dh	26	25,00	650,00
n	Materiais				2.560,00
	Total				5.566,00

Onde n= idade de corte

Considerou-se o preço médio da madeira de eucalipto para energia em pé de R\$ 8,00 por m³; a lenha empilhada de R\$20,00 por m³ e uma taxa de juros de 3%, 6%, 9% e 12% ao ano.

Uma vez que em função da lei de reposição florestal obrigatória é possível ao produtor florestal comercializar créditos junto a empresas madeireiras, considerou-se também o ingresso desta receita no primeiro ano de plantio adotando-se o valor de 150 m³.ha⁻¹ vendidos ao preço de R\$ 16,00 por m³, conforme o preço médio praticado na região

Portanto, foram analisados quatro cenários envolvendo a venda da madeira em pé ou empilhada sem o ingresso da receita por crédito de reposição florestal obrigatória (cenários A e B) e considerando este ingresso (cenários C e D).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Análise do crescimento

O ajuste da função de Chapman-Richards para as espécies estudadas pode ser observado na Tabela 3. Para nenhuma espécie obteve-se significância para o parâmetro R, o que significa que os dados utilizados no ajuste da função não permitem a utilização de todos os parâmetros. Segundo Fekedulegn et al. (1999), a não significância dos parâmetros estimados pode indicar que um ou mais parâmetros na função podem não ser úteis e uma nova parametrização, com um menor número de coeficientes, poderia ser mais apropriada. Ajustando com dois parâmetros, a função pôde ser empregada sem tendenciosidade e todos os parâmetros mostraram-se significativos.

Através do contraste entre os intervalos de confiança assintóticos observou-se que para a curvas de crescimento em diâmetro, altura e volume, o valor da assíntota foi superior para o clone 1270, indicando que as dimensões esperadas para este clone são maiores. A taxa em que as espécies alcançam o valor esperado final (parâmetro k) mostrou-se próxima entre os diferentes materiais testados. Observa-se na Figura 1 o desempenho superior do clone 1270 para todas as variáveis. O pior desempenho em diâmetro e volume foi observado para o clone 1341. Em altura os clones 1341 e 103 cresceram a menores taxas.

Tabela 3. Ajuste da função de Chpaman-Richards por variável dendrométrica

Variável	Clone	Coeficientes					Ajuste		
		A	Intervalo de confiança assintótico		K	Intervalo de confiança assintótico		R ²	Syx%
			Inf.	Sup.		Inf.	Sup.		
DAP	321	11,169 ^c	10,78	11,56	0,469 ^a	0,41	0,53	0,62	6,5
	103	10,852 ^c	10,48	11,22	0,385 ^{ab}	0,33	0,44	0,81	16,2
	1270	17,413 ^a	16,67	18,15	0,354 ^b	0,31	0,40	0,70	20,1
	1232	13,183 ^b	12,73	13,64	0,434 ^a	0,38	0,49	0,70	19,1
	1341	8,691 ^d	8,32	9,06	0,504 ^a	0,43	0,58	0,66	19,9
h	321	17,136 ^c	16,44	17,83	0,467 ^a	0,394	0,539	0,60	23,8
	103	14,788 ^c	14,15	15,42	0,402 ^{ab}	0,325	0,479	0,71	21,5
	1270	23,809 ^a	23,126	24,49	0,520 ^a	0,459	0,581	0,70	17,9
	1232	20,495 ^b	19,761	21,228	0,497 ^a	0,426	0,567	0,65	21,9
	1341	13,682 ^c	12,938	14,426	0,460 ^a	0,381	0,539	0,65	23,5
V	321	0,098 ^c	0,074	0,123	0,172 ^{ab}	0,090	0,253	0,37	20,2
	103	0,068 ^c	0,053	0,083	0,213 ^{ab}	0,099	0,328	0,47	19,4
	1270	0,404 ^a	0,274	0,535	0,113 ^b	0,057	0,170	0,52	21,3
	1232	0,148 ^b	0,124	0,171	0,218 ^{ab}	0,143	0,294	0,44	17,4
	1341	0,037 ^d	0,031	0,043	0,309 ^a	0,187	0,431	0,41	25,0

Sendo: DAP = diâmetro toma do a 1,30 m de altura (cm); h = altura total (m); V = volume comercial com casca (m³); A, K = Coeficientes da função de Chapman-Richards, R² = coeficiente de determinação. Syx% = erro padrão de estimativa em porcentagem.

Souza et al. (2004) ao estudarem o desempenho destes clones em Manaus (AM) observaram que, aos quatro anos, os clones de melhor desempenho foram o 1270, 0321 e 0103. Os clones 0321, 1232 e 1270 tiveram os maiores incrementos médios anuais em altura.

Em relação ao incremento médio anual em volume, no estudo de Souza et al (2004) destacou-se o clone 321 com 33,3 m³.ha⁻¹.ano⁻¹, valores superiores aos obtidos por este clone em Roraima na mesma idade (12,7 m³.ha⁻¹). No entanto, o clone de melhor desempenho em Roraima (clone 1270), atingiu um IMA de 52,2 m³.ha⁻¹.ano⁻¹ nesta idade.

Segundo Dossa et al. (2002) a produtividade média anual de plantios de eucalipto no Brasil é de cerca de 35 m³.ha⁻¹, podendo-se atingir até 60 m³.ha⁻¹ com a utilização de boa tecnologia. Moraes Filho e Rodriguez (2004) relatam incrementos de 25 a 50 m³.ha.ano⁻¹ em plantios de eucalipto na região do Alto Tietê (SP).

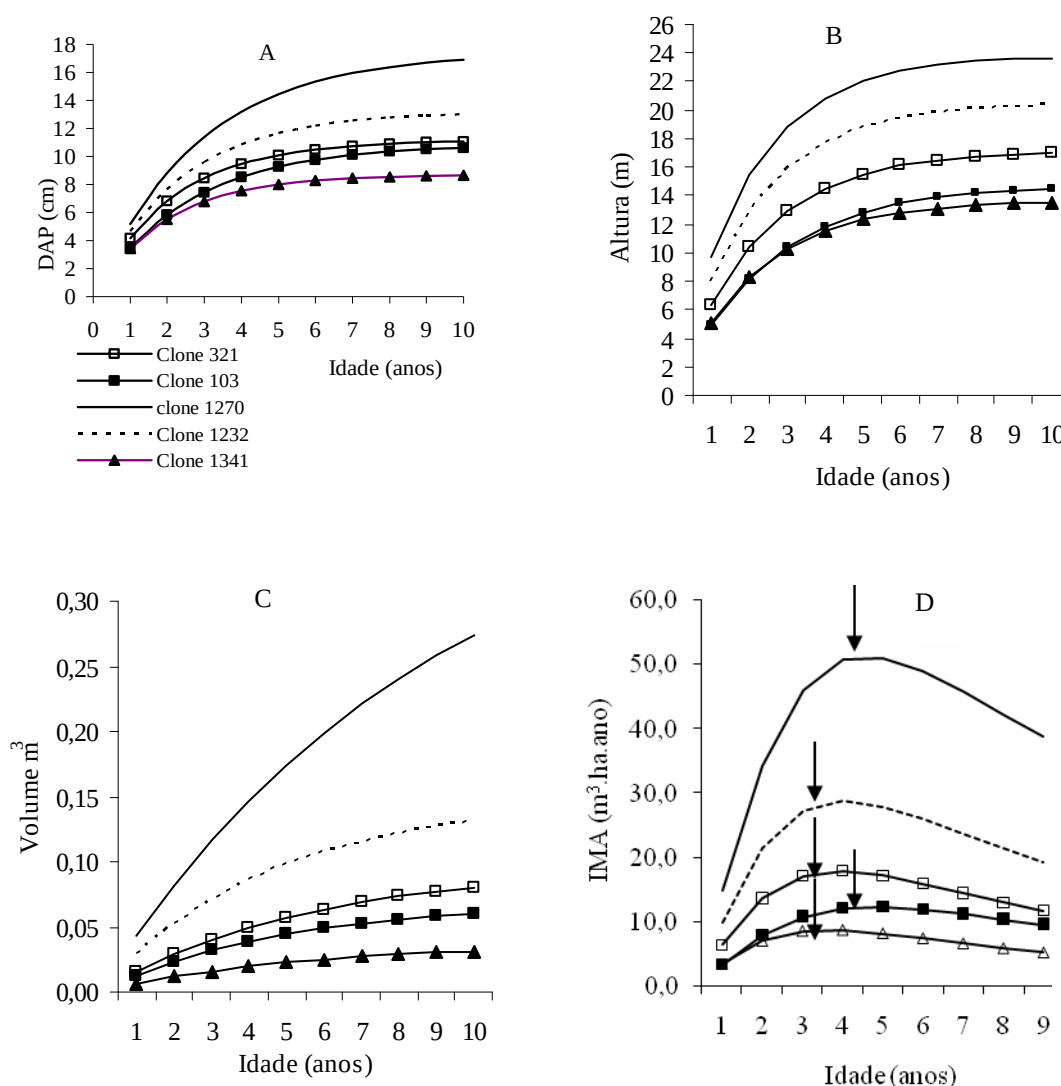


Figura 1. Curva de crescimento em diâmetro (A), altura (B), volume (C) e incremento médio anual em volume (D).

O desempenho dos genótipos pode variar de acordo com o ambiente, de forma que genótipos superiores em determinado ambiente poderão não o ser em outro. Este comportamento é denominado de interação genótipo ambiente. Esta interação quando ignorada pode tornar-se um dos erros mais graves em um programa de melhoramento florestal (SILVEIRA, 1999). A idade em que o incremento médio anual em volume foi máximo (rotação silvicultural) variou com o clone, sendo de 4 anos para os clones 321, 1232 e 1341 e de 5 anos para os clones 1270 e 103 (Figura 1D)

Na curva de crescimento em altura e volume o valor da assíntota foi superior para o clone 1270.

3.2 Análise econômica da idade de corte

A análise dos dados indicou que o melhor cenário e a idade de rotação variou com o material genético (Tabela 4). Para os clones 321, 103, 1232 e 1341 o não ingresso do crédito de reposição florestal obrigatória inviabilizou o investimento. O melhor cenário foi obtido com a venda da madeira em pé com o ingresso do crédito de reposição florestal obrigatória.

Neste cenário, a idade de rotação economicamente ótima foi de cinco anos com um VET variando entre R\$ 7.140,53 e R\$1.798,00 para o clone 321; R\$ 5916,13 e R\$1.542,18 para o clone 103; R\$ 9.827,7 a R\$ 2.443,5 para o clone 1232 e de R\$ 4.881,3 a R\$ 1.325,9 para o clone 1341, para 3% e 12% de juros. No caso do clone 1232, a venda da madeira empilhada prolongou a rotação para sete anos.

Para o clone 1270, a idade de rotação variou com o cenário, não sendo viável economicamente a venda da madeira em pé sem a venda do crédito de reposição florestal obrigatória. A venda da madeira empilhada só é economicamente viável para taxas de juro com 3% e 6% a partir do sexto ano de idade com um VET de R\$ 4.908,6 para 3% de juros e R\$ 1096,3 para 6% de juros em uma idade de rotação de oito anos.

O melhor cenário para o clone 1270 foi obtido com a venda da madeira empilhada e com o ingresso da reposição florestal obrigatória. Neste cenário a idade de rotação foi de 6 anos com VET variando de R\$ 17.642,3 para 3% de juros a R\$ 3.825,4 para 12 % de juros. A venda da madeira em pé reduziu a rotação para cinco anos com valores de VET variando de R\$-15.607,08 para 3% de juros a R\$ 3.566,90, para 12% de juros.

Segundo Ferreira et al. (2004) a produtividade do local tem efeito direto tanto na idade ótima econômica de corte, como na rentabilidade dos plantios. Em plantios de *Eucalyptus grandis* no município de Luiz Antônio (SP) em espaçamentos de 3 m x 2 m, para uma taxa de juros de 6% a.a, em sítios de alta produtividade, os autores observaram lucros variando de R\$ 8.158,07 a R\$ 4.781,89. Estes valores, exceto para o clone 1270 foram superiores ao observados em Roraima, nas condições estudadas.

Tabela 4. Valor esperado da terra (VET) para o melhor cenário, considerando os valores médios de produção e custos, material genético e taxa de juros.

Clone	Cenário	Taxa de juros (%)	Idade de rotação (anos)	VET (R\$)
321	C	3	5	7.140,5
		6		3.567,3
		9		2.384,05
		12		1.798,00
103	C	3	5	5.916,1
		6		2.990,7
		9		2.022,0
		12		1.542,2
1232	C	3	5	9.823,7
		6		4.830,8
		9		3.177,5
		12		2.358,6
1341	C	3	5	4.881,3
		6		2.503,4
		9		1.715,3
		12		1.326,9
1270	D	3	6	17.642,4
		6		8.387,3
		9		5.332,3
		12		3.825,4

O fato de o sistema de produção utilizado não ser rentável sem o ingresso de crédito da reposição florestal obrigatória, deve-se a baixa utilização de insumos e o baixo preço da madeira pago aos produtores. De certa forma, este resultado concorda com Moraes-Filho e Rodriguez (2004) ao analisarem o fluxo de caixa de pequenos produtores do Alto Tietê (SP). Os resultados mostraram que a um preço médio de U\$ 8,00 por m³, apesar de financeiramente viável, muitos produtores não podem depender unicamente destes plantios florestais como fonte segura e sustentável de retorno econômico. A alternativa seria o aumento da escala, políticas mais adequadas de negociação de preços, mudança nas práticas de manejo florestal e a adoção de regimes florestais voltados para a produção de toras de maiores dimensões e maior valor agregado.

4 CONCLUSÕES

- a) Dentre os cinco clones do híbrido de *Eucalyptus urophyla* x *Eucalyptus grandis* testados, o denominado 1270, foi o de melhor desempenho nas condições estudadas em Roraima.
- b) O melhor cenário e a idade de rotação técnica e econômica variou com o material genético e o cenário econômico.
- c) A idade de rotação economicamente ótima variou entre cinco e oito anos.
- d) A idade de rotação técnica variou entre quatro e cinco anos.
- e) Exceto para o clone de melhor desempenho, a não consideração do ingresso da receita com a venda de créditos de reposição florestal obrigatória inviabilizou o investimento.

5 REFERÊNCIAS

- BRASIL. Departamento Nacional da Produção Mineral. Projeto RADAMBRASIL. **Folha NA.20 Boa Vista E parte das Folhas NA.21 Tumucumaque, NB.20 Roraima e NB.21; Geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação e uso potencial da terra.** Rio de Janeiro: DNP/Projeto RADAMBRASIL, 1975. 426 p.
- COUTO, L.; FONSECA, E. M. B.; MÜLLER, M. D. **O estado da arte das plantações florestais de rápido crescimento para a produção de biomassa para energia em Minas Gerais: Aspectos técnicos, econômicos sociais e ambientais.** Belo Horizonte: CEMIG, 2000. 44p.
- DEUS, C. E.; WEIGAND JUNIOR, R.; KAGEIAMA, P.Y. **Comportamento de 28 espécies arbóreas tropicais sob diferentes regimes de luz em Rio Branco, Acre.** Rio Branco: UFAC, 1993. 170 p.
- DOSSA, D.; SILVA, H. D.; BELLOTE, A. F. J.; RODIGHERI, H. R. **Produção e rentabilidade do eucalptos em empresas florestais.** Colombo: Embrapa Florestas, 2002. 4p. (Embrapa Florestas. Comunicado Técnico, 83,).
- FEKEDULEGN, D.; SIURTAİN.; M. P. M.; COLBERT, J. J. Parameter estimation of nonlinear growth models in forestry. **Silva Fennica**, v.33, n.4, p.327-336, 1999.

FERREIRA, T. C.; OLIVEIRA, A. D.; SCOLFORO, J. R. S.; REZENDE, J. L. P. Rotação econômica de plantios de *Eucalyptus grandis* para a produção de celulose. **Cerne**, v.10, n.2, p.222-241, 2004.

FRANKE, I. L.; MIRANDA, E. M.; VALENTIM, J. F. Comportamento de espécies arbóreas de uso múltiplo para sistemas agroflorestais no estado do Acre. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SISTEMAS AGROFLORESTAIS, 3., 2000, Manaus. **Anais...** Manaus: Embrapa Amazônia Ocidental, 2000. p.97-100.

GEO BRASIL 2002. **Environmental outlooks in Brazil**. Brasília: IBAMA, 2002. 445 p.

YARED, J. A. G.; KANASHIRO, M.; CONCEICAO, J. G. L. da. **Espécies florestais nativas e exóticas: comportamento silvicultural no planalto do Tapajós - Pará**. Belém, PA: EMBRAPA-CPATU, 1988. 29 p. (EMBRAPA-CPATU. Documentos, 49).

LIMA JUNIOR, V. B.; REZENDE, J. L. P.; SILVA, M. L. Os estágios de produção e a idade ótima de corte: Diferença entre a teoria da produção instantânea e a preferência temporal na produção florestal. **Revista Árvore**, v.23, n.4, p.393-401, 1999.

MENESES-FILHO, L. C. L.; FERRAZ, P. A.; PINHA, J. F. M.; FERREIRA, L. A.; BRILHANTE, N. A. **Comportamento de 24 espécies arbóreas tropicais madeireiras introduzidas no Parque Zoobotânico, Rio Branco – Acre**. Rio Branco: UFAC/PZ, 1995. 134 p.

MIRANDA, E. M.; VALENTIM, J. F. Desempenho de doze espécies arbóreas nativas e introduzidas com potencial de uso múltiplo no estado do Acre, Brasil. **Acta Amazonica**, Manaus, v.30, n.3, p.471-480, jul. 2000.

MORAIS-FILHO, A. D.; RODRIGUEZ, L. C. E. Plantações de eucalptos-Análise de fluxo de caixa d pequenos produtores do Alto Tietê, Estado de São Paulo, Brasil. In: LATIN AMERICAN SYMPOSIUM ON FOREST MANAGEMENT AND ECONOMICS, 2., 2004., Barcelona. **Anais...** Barcelona, 2004.

NOBRE, S. R.; RODRIGUEZ, L. C. E. Um método para composição e avaliação econômica de regimes de talhadia simples. **Scientia Forestalis**, n.60, p.29-44, 2001.

PIÑA-RODRIGUES, F. C. M.; LELES, P. S. S.; FERRAZ, C.; SANTOS, E. M. Comportamento de paricá (*Schizolobium amazonicum*) e virola (*Virola surinamesis*) em plantios puros e mistos na Amazônia. In: SIMPOSIO INTERNACIONAL SOBRE

ECOSSISTEMAS FLORESTAIS, 6., 2000, Porto Seguro. **Anais...** Porto Seguro: Biosfera, 2000. p.73-74.

SILVA, M. L.; JACOVINE, L. A. G.; VALVERDE, S. R. **Economia florestal**. Viçosa: UFV, 2005. 178p.

SILVEIRA, R. L. V. A.; HIGASHI, E. N. **Produzindo mudas de eucalipto**. Revista Referência, n.1, p.34-36, 1999.

SUDAM. **Características silviculturais de espécies nativas e exóticas dos plantios do centro de tecnologia madeireira - estação experimental de Curuá-Una**. Belém: SUDAN 1979. 351 p.

VOLPATO, E.; SCHIMIDT, P. B.; ARAUJO, V. C. Situação dos plantios experimentais na Reserva Florestal Ducke. **Acta Amazonica**, Manaus, v.3, n.1, p.71-82, Abr.1973.

ZEIDE, B. Analysis of growth equations. **Forest Science**, v.39, n.3, p.594-616, 1993.



Roraima

MINISTÉRIO DA
AGRICULTURA, PECUÁRIA
E ABASTECIMENTO

