

**CRESCIMENTO INICIAL DO *Eucalyptus dunnii* Maiden
CONSORCIADO COM *Zea mays* L., NA REGIÃO DE
SANTA MARIA-RS**

Paulo Renato Schneider*	Lindolfo Storck**
César Augusto Guimarães Finger*	Juarez Martins Hoppe***
Frederico Dimas Fleig****	Marcos Vinicius Schneider*****
Maria Talita Fleig*****	Alcides Gatto*****

RESUMO

No presente trabalho foi estudado o crescimento inicial do *Eucalyptus dunnii* Maiden sob o consórcio de *Zea mays* L. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso com 3 repetições e 7 tratamentos. Os tratamentos foram definidos para o *Eucalyptus* com e sem adubação, consorciado com milho com adubação, e ambas espécies em monocultura adubado. A análise realizada demonstra que a adubação do *Eucalyptus* resulta em aumento na altura e diâmetro do coleto aos sete meses do plantio e que esta diferença não persiste aos 14 meses; o crescimento em altura do *Eucalyptus* não sofre interferência da concorrência do milho, mas o crescimento em diâmetro do coleto é afetado pela concorrência do milho. A produção de grãos de milho não é afetada pelo consórcio com *Eucalyptus*.

PALAVRAS-CHAVE: Agrosilvicultura, crescimento, *Zea mays*, *Eucalyptus dunnii*

-
- * Engº Florestal, Dr., Prof. do Departamento de Ciências Florestais, Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), 97.119-900 Santa Maria - RS.
 - ** Engº Agrônomo, Dr., Prof. do Departamento de Fitotecnia, UFSM, Santa Maria - RS.
 - *** Engº Florestal, M.Sc, Prof. Departamento de Ciências Florestais, UFSM, Santa Maria - RS.
 - **** Engº Florestal, M.Sc., Prof. do Departamento de Fitotecnia, UDESC - SC
 - ***** Acadêmicos de Agronomia e de Engenharia Florestal, UFSM, Santa Maria - RS.

Ci. Flor., Santa Maria, v.5, n.1, p.171-182, 1995.

INITIAL GROWTH OF THE *Eucalyptus dunnii* Maiden INTERPLANTING WITH *Zea mays* L., IN REGION OF SANTA MARIA-RS

SUMMARY

The present work studied the inicial growth of *Eucalyptus dunnii* Maiden with *Zea mays* L. associated. The randomized block experimental design was used with 3 replications and 7 treatments. The treatments used were with and without fertiliser interplanting in corn with fertiliser and with both species as a single crop with fertiliser. The statistical analysis showed increasing height and colon diameter for seven month old *Eucalyptus* however their differences did not persist at fourteen months old; for the *Eucalyptus* the increasing of height did not have effect when growth in interplanting with corn, but the colon diameter of *Eucalyptus* was influenced by corn competition. The corn production was not affected by the *Eucalyptus* interplanting.

KEY WORDS: agroforestry, growth, *Zea mays*, *Eucalyptus dunnii*

INTRODUÇÃO

Na atual conjuntura econômica e social é imprescindível que se busque alternativas de investimento que possibilitem minimizar os efeitos perniciosos, especialmente aqueles vinculadas ao setor primário que, em muitas vezes, se refletem sobre a continuidade do setor agropecuário, acarretando aumento dos problemas sociais.

Uma das formas para contornar estes eventuais problemas é o desenvolvimento de novas alternativas de investimento no setor primário, especialmente para o pequeno e médio produtor rural, como por exemplo, os sistemas agrosilviculturais que permitem minimizar custos na implantação do componente florestal e com isto um aumento de renda.

Tradicionalmente, grande parte da produção mundial de alimentos é obtida de pequenos proprietários, que praticam uma agricultura de subsistência, normalmente caracterizada por baixos rendimentos econômicos. Em contrapartida, os sistemas de consórcio de culturas por não permitirem a utilização de alta tecnologia e/ou altas produções, talvez, por isto, tenham sido desprezados pela pesquisa e pela extensão rural, que concentraram atenção nos monocultivos, por permitirem uso de alta tecnologia e elevados níveis de produção.

O incentivo à prática agrosilvicultural seria uma boa alternativa para os produtores rurais conciliarem a produção de alimentos com a produção de madeira. Isto devido ao produtor já praticar, tradicionalmente, o consórcio de plantas agrícolas, sendo esta prática em determinadas condições sócio-econômicas proveitosa, também para o médio e grande produtor rural (VIEIRA, 1985).

Apesar da possibilidade de o milho promover alguma redução no crescimento do eucalipto a ele consorciado, com reflexos negativos na produção da essência florestal, pode ser que o lucro obtido pelo agricultor seja maior graças à exploração mais intensa e ao manejo mais adequado do solo. Na realidade, espera-se que o crescimento do eucalipto, até a idade de corte final, seja igual ou maior do que em plantio não consorciado, em virtude do efeito residual da adubação e da palhada do milho, remanescente na área. Essa expectativa baseia-se nos resultados obtidos por OJEDA(1979) que consorciou a *Terminalia ivorensis* com milho "caupi" e feijão, na fase de implantação do povoamento, e constatou que o crescimento em altura da espécie florestal sob consórcio era significativamente superior quando comparada com as da parcela sem consórcio.

O presente trabalho teve por objetivo avaliar o desenvolvimento inicial do eucalipto (*Eucalyptus dunnii* Maiden), implantado em dois espaçamentos, sob consórcio de milho (*Zea mays* L.), na região de Santa Maria-RS; verificar a percentagem de sobrevivência do eucalipto com e sem adubação sob a concorrência do milho adubado; avaliar o crescimento em diâmetro, altura e sobrevivência do eucalipto sob a influência do milho, nas mesmas condições anteriores; determinar a produtividade do milho em plantio consorciado com eucalipto em dois espaçamentos.

REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

COUTO et al.(1990) analisaram, para a região do Vale do Rio Doce, em Minas Gerais, o comportamento inicial de *Eucalyptus grandis* W. Hill ex Maiden plantado no espaçamento 3 x 2 m, adubado com 100g de NPK (8-28-16) por cova, consorciado com *Phaseolus vulgaris* L. semeado em 2, 3, 4 e 5 fileiras no espaçamento 0,5 x 0,2 m entre as linhas de eucalipto, que receberam no plantio uma adubação de 20 kg de N, 60 kg de P₂O₅ e 30 kg de K₂O por hectare, e em cobertura 30 kg de N e K₂O, 30 e 50 dias após a semeadura do feijão. Concluíram que o consorciamento não influenciou na sobrevivência do eucalipto, mas favoreceu o desenvolvimento em diâmetro do mesmo e a produção de feijão. O consórcio com três fileiras de feijão foi superior aos demais em produtividade de feijão, crescimento em diâmetro a altura do peito e altura do eucalipto, mas apresentou menor sobrevivência.

Por outro lado, DANTAS MONIZ(1987) estudou, para a região do Vale do Rio Doce, em Minas Gerais, o comportamento do *Eucalyptus torelliana* F. Muell plantado no espaçamento 3 x 2 m, adubado com 100 g de NPK (8-28-6) por cova e de *Zea mays* L., semeado em 1, 2, 3 e 4 fileiras entre as linhas de eucalipto. O milho foi adubado com 9,6 g de superfosfato simples por cova na semeadura e 6,4 g de sulfato de amônia por cova em cobertura, 40 dias após a germinação. O autor concluiu que, o consorciamento de milho com eucalipto não afeta a sobrevivência da espécie arbórea e que o crescimento do eucalipto diminui a medida que aumenta o número de fileiras de milho. Verificou-se ainda que a consorciação do milho com o eucalipto provocou uma diminuição de pelo menos 59,75 % dos custos de implantação da espécie florestal.

A rentabilidade do consórcio de *Eucalyptus grandis* com *Phaseolus vulgaris* L. plantados em três diferentes densidades, 167.000, 200.000 e 233.000 plantas por hectare nos espaçamentos 0,6 x 0,1 m, 0,5 x 0,1 m e 0,43 x 0,1 m, respectivamente, foi estudada em Itararé, São Paulo. SCHREINER & BALLONI (1986) aplicaram na semeadura do feijão uma adubação de 250 kg/ha de NPK (4-30-10) e 30 dias após a germinação 25 kg/ha de N. O eucalipto foi plantado no espaçamento de 3 x 2 m, adubado com 150 g por

cova de NPK (10-34-6). Os autores concluíram que o consórcio não afetou a sobrevivência do eucalipto e proporcionou um aumento de até 25% na produção de madeira aos 35 anos de idade. A produção de feijão não foi influenciada pelas densidades de semeadura, porém a melhor produção (917 kg/ha) foi obtida com a densidade de 200.000 plantas/ha.

Num estudo do consórcio do eucalipto com soja em Bom Despacho, MG, COUTO et al. (1982) constataram que o crescimento do componente florestal não foi afetado pelo cultivo agrícola e ainda eliminou a necessidade de capinas, produzindo o soja quantidade igual à cultura solteira na região e ainda reduzindo o custo de implantação do reflorestamento.

Em experimentos realizados em Ponta Grossa, no Paraná, por SCHREIDER & BAGGIO (1984), estes concluíram que o emprego de culturas intercalares de milho (duas linhas, com 150.000 plantas/ha) entre as linhas de *Pinus elliottii* em espaçamentos de 3 x 2 m, proporciona retornos da ordem de 135 e 94 % sobre o capital investido nesta cultura, no primeiro e segundo ano, respectivamente, após o plantio de pinus. A produtividade de milho de consórcio foi de 4.826 e 3.836 kg/ha, respectivamente, para o primeiro e segundo ano. Os retornos advindos da cultura do milho foram suficientes para cobrir, em grande parte, os custos iniciais de implantação e manutenção do povoamento de pinus.

Na comparação da rentabilidade econômica através do Valor Líquido Presente e Taxa Interna de Retorno de diferentes sistemas de produção florestal e agroflorestais, o cultivo de *Ilex paraguariensis* mostrou ser mais rentável economicamente, seguindo da regeneração térmica da *Mimosa scabrella* consorciada com milho-feijão (GRAÇA et al., 1986).

A análise econômica através do Valor Líquido Presente (VLP), Relação Benefício/Custo (RBC) e Taxa Interna de Retorno (TIR), de nove sistemas de reflorestamento com *Mimosa scabrella* (bracatinga) praticados na região metropolitana de Curitiba, resultou que o sistema que proporciona os maiores valores para VLP, RBC e TIR é a regeneração térmica da floresta consorciada com milho-feijão; e ainda que o plantio de sementes de *Mimosa scabrella* proporciona melhores retornos econômicos quando consorciada com milho-

feijão. O plantio de mudas de *Mimosa scabrella* mostrou-se inviável economicamente mesmo quando consorciada com milho-feijão (GRAÇA & MENDES, 1987).

MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho foi desenvolvido na "área nova" do Campus da Universidade Federal de Santa Maria, município de Santa Maria-RS. Segundo a classificação de Köppen, a área de estudo encontra-se localizada em uma região com clima do tipo "Cfa", sub-tropical úmido. As principais características climáticas são temperatura média do mês mais quente superior a 22°C, a do mês mais frio oscilando entre 3°C a 18°C, e a temperatura média anual de 19°C. A precipitação média anual de aproximadamente 1769 mm (MORENO, 1961). O solo da área pertence a Unidade de Mapeamento Santa Maria, com textura média, relevo suavemente ondulado e substrato siltito-arenito. São solos medianamente profundos, com cores bruno acinzentados no horizonte A e bruno amarelados no horizonte B, friáveis e imperfeitamente drenados (LEMOS et al., 1973).

No experimento foi utilizado o *Eucalyptus dunnii* Maiden, procedente da Austrália, como componente florestal e *Zea mays* L. (milho) como espécie agrícola.

O experimento foi instalado segundo o delineamento de blocos ao acaso com três repetições e sete tratamentos. Os tratamentos foram definidos conforme mostra a Tabela 1.

TABELA 1: Relação dos tratamentos com densidade de plantas/semeadura.

Tratamentos	Plantas por hectare	
	Eucalipto	Milho
T1. Eucalipto adubado e milho adubado	2.500	50.000
T2. Eucalipto e milho adubado	2.500	50.000
T3. Eucalipto adubado e milho adubado	1.667	50.000
T4. Eucalipto e milho adubado	1.667	50.000
T5. Eucalipto em monocultura	2.500	-
T6. Eucalipto em monocultura	1.667	-
T7. Milho em monocultura adubado	-	50.000

As parcelas foram constituídas por 18 x 14 m e 18 x 9,31 m, respectivamente, para os espaçamentos de 3 x 2 m e 3 x 1,33 m, para avaliação do crescimento do eucalipto e produção de milho.

O preparo da área teve início em agosto de 1993, quando foi aplicado 5,6 litros de herbicida "roundup" (glyphosate) por hectare, na concentração de 480 g por litro de água, para eliminação das gramíneas do local. No preparo do solo foi feita uma aração seguida de uma gradagem, com o objetivo de deixar o solo em condições adequadas para receber o plantio do eucalipto e do milho.

As mudas de eucalipto foram produzidas em tubete e plantadas em covas preparadas com enxada, sendo aplicado uma adubação inicialmente nos tratamentos preconizados, a base de 38 g de uréia e 66 g de superfosfato por cova. Esta quantidade foi determinada por análise de solo da área do experimento.

O milho utilizado foi da cultivar AG 64A, híbrido duplo precoce, indicado para plantios comerciais na região. Após o plantio do eucalipto, foi semeado o milho no espaçamento de 0,20 m entre plantas dentro da fila e 1,0 m entre as filas do milho. A adubação foi de acordo com a análise do solo. Foram colocadas duas sementes de milho por cova, mais tarde, cerca de 25 dias, as plantas foram desbastadas, sendo deixado apenas uma planta por cova.

Os tratos culturais foram efetuado durante o cultivo do milho, visando eliminar as ervas daninhas que afetavam as espécies utilizadas no consórcio.

Os dados de crescimento do eucalipto foram coletados nas idades de 7 e 14 meses, respectivamente. Nas árvores da área útil de cada parcela foi tomada o diâmetro do coleto, diâmetro a altura do peito, altura total e a sobrevivência. Na cultura do milho, foram coletados dados do peso de grãos do milho na área útil de cada parcela.

A análise estatística constou da análise da variância e dos testes de hipótese sobre os contrastes definidos na Tabela 2.

TABELA 2: Definição dos contrastes com os respectivos coeficientes para os tratamentos (T1, T2, T3, T4, T5, T6 e T7) definidos na Tabela 1.

Contrastes	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7
X1=efeito da densidade do eucalipto em consórcio com o milho	1	1	-1	-1	0	0	-
X2=efeito da adubação do eucalipto na densidade de 2500 plantas/ha	1	-1	0	0	0	0	-
X3=efeito da adubação do eucalipto na densidade de 1667 plantas/ha	0	0	1	-1	0	0	-
X4=efeito da densidade do eucalipto em monocultura	0	0	0	0	1	-1	-
X5=efeito do milho sobre o eucalipto	1	1	1	1	-2	-2	-
X6=efeito do eucaliptos sobre o milho	1	1	1	1	-	-	-4

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise da variância dos resultados das medições de diâmetro do coleto, altura, relação altura/diâmetro do coleto e produção do milho, realizadas nas idades de 7 e 14 meses, a média geral e o coeficiente de variação estão apresentados na Tabela 3.

Constata-se que, após sete meses do plantio do consórcio eucalipto e milho, houve efeito significativo nas variáveis diâmetro do coleto, altura de plantas e na relação altura/diâmetro do eucalipto. Estas diferenças, no entanto, não se mantiveram aos 14 meses da instalação do experimento.

TABELA 3: Análise da variância com os graus de liberdade e os quadrados médios para as variáveis diâmetro (cm) do coleto aos 7 (D7) e 14 (D14) meses, altura (cm) aos 7 (A7) e 14 (A14) meses, relação altura/diâmetro aos 7 (R7) e 14 (R14) meses e produtividade de grãos de milho (t/ha), média geral e coeficiente de variação (CV%).

F.V.	GL	D7	D14	A7	A14	R7	R14	MILHO
Blocos	2	0,1922	4,709	2560,3	17557	201,8	210,66	0,9840
Tratamentos	5+	0,1421*	0,257ns	371,7*	771ns	379,6*	49,04ns	0,4694ns
Erro	10+	0,0250	0,239	114,1	1355	15,6	27,20	1,0649
Média	—	1,5267	3,336	123,6	193,9	85,1	62,17	2,7122
CV(%)	—	10,37	14,66	8,64	18,98	4,64	8,39	38,05

+ GLT=4 e GLE=8 para a variável milho; ns= não significativo; *= significativo (P<0,05)

As estimativas dos contrastes (Tabela 4) mostram um efeito não significativo da densidade do eucalipto em consórcio com o milho (contraste X1) e em monocultura (contraste X4) sobre o desenvolvimento do eucalipto até os 14 meses do plantio do eucalipto. Assim, pode-se crer que a presença do milho também não afetará o desenvolvimento do eucalipto plantado em densidades menores, o que é confirmado pelo teste do contraste X5 avaliado aos 14 meses. Houve um aumento significativo no diâmetro do coleto e da altura das plantas do eucalipto com a adubação para as duas densidades de plantio do eucalipto (contrastos X2 e X3) aos sete meses do plantio. A altura e o diâmetro do eucalipto foram afetados proporcionalmente, pois o efeito da relação altura/diâmetro não foi significativa. Estas diferenças, no entanto, não se mantiveram nos 14 meses do plantio, mostrando que a adubação é importante para o desenvolvimento inicial do eucalipto, principalmente para evitar a competição por água e nutrientes.

A cultura do milho em consórcio com o eucalipto causou uma redução significativa no diâmetro do coleto do eucalipto, mas não afetou a altura e, com isto, aumentou a relação altura/diâmetro ou seja o grau de estiolamento do eucalipto aos sete meses do plantio. Estas diferenças não se mantiveram aos 14 meses, mostrando uma inversão do grau de estiolamento do eucalipto e um efeito não significativo sobre o diâmetro do coleto e a altura do eucalipto. Não foi observado efeito significativo do eucalipto sobre a produtividade de grãos do milho. Assim, a produtividade do milho independe da presença do eucalipto o que, economicamente é um resultado muito importante. Estes resultados, no entanto, devem ser vistos com cautela, pois a diferença de 556 kg/ha a mais na produtividade do milho em consórcio com eucaliptos, além de estranha, poderia ser significativamente menor se o coeficiente de variação fosse menor. A produtividade do milho também não foi afetada pelas diferentes densidades e adubações do consórcio.

TABELA 4: Estimativas dos contrastes para as variáveis diâmetro (cm) do coleto aos 7 (D7) e 14 (D14) meses, altura (cm) aos 7 (A7) e 14 (A14) meses, relação altura/diâmetro aos 7 (R7) e 14 (R14) meses e produtividade de grãos de milho (t/ha)

Contrastes +	D7	D14	A7	A14	R7	R14	MILHO
X1	-0,0633	0,3666	-14,33	25,41	3,823	3,38	—
X2	0,2833*	0,2900	20,52*	14,11	-4,823	-1,26	—
X3	0,3000*	0,8300	21,99*	37,49	-0,993	-2,50	—
X4	0,1233	0,1167	8,44	2458	-1,753	6,72	—
X5	-1,310*	0,1667	31,03	-15,43	85,93*	-25,07*	—
X6	—	—	—	—	—	—	2,227

+ Conforme definição na Tabela 2; * = significativo (P<0,05)

CONCLUSÕES

A adubação do eucalipto resulta em aumento na altura e diâmetro do coleto das plantas aos sete meses do plantio e não persiste aos 14 meses; a altura e o diâmetro do coleto do eucalipto, não são afetados pela densidade do plantio aos 14 meses; o cultivo do milho entre as fileiras do eucalipto causa um estiolamento do eucalipto aos sete meses do plantio invertendo seu efeito aos 14 meses; e, o plantio do eucalipto não afeta a produtividade de grãos do milho no início do sistema consorciado.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- COUTO, L., MORAES PASSOS, C. A., GOMES, J. M.; et al. Consorciação de *Eucalyptus grandis* W. Hill ex Maiden com cultura agrícola anual no Vale do Rio Doce, Minas Gerais. In: CONGRESSO FLORESTAL BRASILEIRO, 6, Campos do Jordão: 1990. Anais... São Paulo, SBS, 1990. p.256-259.
- COUTO, L., BARROS, N. F., REZENDE, G. C. Interplanting Soybean with *Eucalyptus* a 2-tier Agroforestry Venture in Southeastern Brazil. **Aust. For. Res.**, Australia, v.12, p.329-332, 1982.
- DANTAS MONIZ, C. V. **Comportamento inicial do Eucalipto (*Eucalyptus torelliana* F. Muell), em plantio consorciado com milho (*Zea mays* L.), no Vale do Rio Doce, em Minas Gerais.** Viçosa: UFV, 1987. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) Universidade Federal de Viçosa.
- GRAÇA, L. R., RIBAS, L. C., BAGGIO, A. J. **A rentabilidade econômica da bracatinga no Paraná.** Curitiba: Embrapa, v.12, p.47-72, 1986. (Boletim de Pesquisa Florestal).
- GRAÇA, L. R., MENDES, J. B. **Análise econômica de sistemas de reflorestamento.** Curitiba: Embrapa, v.14, p.54-63, 1987. (Boletim de Pes-

- quisa Florestal).
- KING, K. F. S. **Agro-Silviculture (the Taugya System) Ibadan**. University of Ibadan, Department of Forestry, 1968. 109p. (Bulletin 1).
- LEMOS, R. C., AZOLIN, M. A. D., ABRAO, P. V. R., et al. **Levantamento dos solos do Estado do Rio Grande do Sul**. Recife: Ministério da Agricultura - Departamento Nacional de Pesquisa Agropecuária - Divisão de Pesquisa Pedológica, 1973. 431p. (Boletim Técnico nº 301).
- MORENO, J. A. **Clima do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: Secretaria da Agricultura-RS, 1961, 41p.
- OJEDA, J. M. **Comportamento de *Terminalia ivorensis* A. Chev. en su fase de establecimiento, asociado com maíz, caupi y frijol, utilizando pseudoestaca y planton en el transplante**. Turrialba: URC-CATIE, 1979. 90p. (Tese de Mestrado).
- SCHREINER, H. G., BAGGIO, A. J. **Culturas intercalares de milho (*Zea mays* L.) em reflorestamentos de *Pinus taeda* L. no Sul do Paraná**. Curitiba: Embrapa, v.8/9, p.26-49, 1984. (Boletim de Pesquisa Florestal).
- SCHREINER, H. G., BALLONI, E. A. **Consórcio das culturas de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) e eucalipto (*Eucalyptus grandis* W. Hill ex Maiden) no sudeste do Brasil**. Curitiba: Embrapa, v.12, p.83-104, 1986. (Boletim de Pesquisa Florestal).
- VIEIRA, C. **O feijão em cultivos consorciados**. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 1985. 134p.