

## CONSÓRCIO DO EUCALYPTUS GRANDIS COM GRAMÍNEAS FORRAGEIRAS EM ÁREA DE ENCOSTA NA ZONA DA MATA DE MINAS GERAIS.

Neusa Catarina Pinheiro Garcia <sup>(1)</sup>

Geraldo Gonçalves dos Reis <sup>(2)</sup>

Luís Tarcísio Salgado <sup>(1)</sup>

Rilke Tadeu Fonseca Freitas <sup>(3)</sup>

**RESUMO** - A Zona da Mata do Estado de Minas Gerais apresenta aproximadamente 80% de terras amorradas. Considerando que grande parte dessas terras é utilizada com pastagem e que a região é carente em madeira, uma alternativa seria a utilização dessas áreas com sistemas silvipastoris. Assim, instalou-se um experimento na Fazenda Experimental da EPAMIG, em Ponte Nova, para verificar a viabilidade técnica do sistema silvipastorial, formado pela consorciação do **Eucalyptus grandis** com o capim gordura (**Melinis minutiflora**) e braquiária (**Brachiaria decumbens**). O delineamento experimental é em blocos ao acaso, com 4 repetições, em parcelas sub-subdivididas, num esquema fatorial (4 x 2 x 2) + 1, correspondendo, respectivamente, a 4 espaçamentos de eucalipto (3 x 2; 4 x 2; 5 x 2 e 6 x 2 m), colocados nas parcelas; a 2 capins, nas subparcelas; a 2 níveis de gesso para as forrageiras (ausência e 1500 kg/ha), nas sub-subparcelas. Testou-se ainda um tratamento adicional (eucalipto solteiro, no espaçamento de 3 x 2 m). Avaliaram-se a produção de matéria seca das gramíneas, altura e diâmetro à altura do peito (DAP) do eucalipto. Determinou-se ainda a transpiração de plantas de eucalipto e braquiária. Os dados mostraram que o espaçamento de eucalipto mais adequado para o consórcio com capim braquiária e o capim gordura é o de 6x2 m. Os sistemas formados pelo eucalipto e o braquiária são mais produtivos, certamente por esta ser menos exigente em luz que o gordura. Os eucaliptos em maiores espaçamentos apresentaram as maiores taxas de transpiração, possivelmente devido a efetividade da cobertura fornecida pela **B. decumbens**, eliminando a erosão do solo e facilitando a infiltração de água no solo.

**Palavras-chave:** Eucalyptus com gramíneas, Sistema Silvipastoril.

---

(1) EMBRAPA / EPAMIG.

(2) Universidade Federal de Viçosa-MG.

(3) EPAMIG.

**ABSTRACT** - Zona da Mata region, in Minas Gerais State, which is in the domain of the Atlantic Forest, had most forest area devastated for agriculture and pasture establishment. Its topography is undulated and, nowadays, has been used for extensive pastures, and an adequate alternative for land use of this region is agroforestry. One experiment was set to evaluate the effects of the mixture of pastures with forests, using **Melinis minutiflora** or **Brachiaria decumbens** associated with **Eucalyptus grandis** in the following spacing arrangements: two meters between plants in the planting line and 3, 4, 5 or 6 meters between rows. Gypsum was applied to half of the above treatments. By the second year, it was observed that gypsum had no effect on productivity. The biomass of **M. minutiflora** and **B. decumbens** was significantly greater at wider spacing compared with the 3 x 2m. The grasses had no effect on height and diameter growth of **E. grandis** by this age. With canopy closure, by the end of the second year **M. minutiflora** was suppressed due to low light penetration in the experimental unit. Under this condition **B. decumbens** survived and grew vigorously. The transpiration rate was greater for more spaced trees, and that was hypothesized. The **Brachiaria** cover eliminated soil erosion and facilitated water infiltration in the soil for both **E. grandis** and **Brachiaria** grass.

**Key-words:** Eucalyptus associated with grass; agroforestry system.

## 1. INTRODUÇÃO

A Zona da Mata de Minas Gerais é de topografia acidentada, apresentando aproximadamente 80% de terras amorradas/montanhasas. Sua estrutura fundiária se caracteriza principalmente pelas pequenas e médias propriedades, onde mais de 70% tem menos que 50 ha (MIRANDA, 1986 e CAIXETA, s.d.). Nessa região, as pastagens naturais são muito expressivas, ocupando grande parte das terras amorradas e montanhasas das propriedades. No que se refere à produção florestal, a região apresenta um déficit de madeira para diversos fins (CARNEIRO et alii, 1971).

Diante dos fatos relacionados, o emprego de sistemas silvipastoris é uma opção que deve ser considerada para utilização de áreas impróprias a culturas anuais na região da Zona da Mata de Minas Gerais.

Os sistemas silvipastoris, em Minas Gerais, vêm despertando interesse, como mostram os trabalhos de COUTO et alii (1988); SANTOS e COUTO (1990) e ALMEIDA (1991). Algumas empresas da região do Vale do Rio Doce já vêm fazendo uso da pecuária em áreas reflorestadas e bons resultados são obtidos, não só pela produção animal em si, mas também pela minimização dos custos com mão-de-obra na operação de limpeza.

De acordo com ARONOVICH e ROCHA (1985), o capim gordura apresenta baixa capacidade de suporte, assim a utilização de outras espécies forrageiras, tal como a **Brachiaria** seria uma alternativa. A utilização de espécies desse gênero em sistemas silvipastoris já é prática difundida em algumas regiões. MARQUES (1990) estudou, na região de Paragominas, PA, o consórcio da **B. brizantha** com três espécies florestais. SANCHEZ et alii (1982) citam a consorciação do gênero em sistemas silvipastoris na Amzônia, particularmente a **B. decumbens** e **B. humidicula**.

Os solos da Zona da Mata de Minas Gerais, normalmente utilizados para pastagens e/ou reflorestamento, apresentam teores baixos de cátions trocáveis (REZENDE, 1971). Nota-se que, à medida que se aprofunda no perfil do solo, o teor de Al aumenta e o de Ca diminui (BARUQUI, 1985). Isto pode prejudicar o crescimento radicular, o que diminui o volume de solo explorado pelas raízes. Nos últimos anos, o gesso agrícola vem sendo objeto de pesquisas, com resultados que comprovam a sua eficiência na melhoria do ambiente radicular no subsolo.

### 1.1. Objetivos do Trabalho

Verificar a viabilidade técnica de um sistema silvipastoril em terras amorradas da Zona da Mata de Minas Gerais, formado pela consorciação do eucalipto com pastagem de capim gordura ou braquiária, instalada imediatamente após o plantio do eucalipto.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

O plantio de mudas de eucalipto ocorreu no final de janeiro de 1991 e o semeio das gramíneas nos meados de fevereiro de 1991, na Fazenda Experimental da EPAMIG, em Ponte Nova, MG, num Latossolo Vermelho-Amarelo, cujas características químicas, na camada 0-20 cm, são: pH 4,2, P 0,0 ppm, K 26 ppm;  $\text{Ca}^{2+}$  0,2 meq/100  $\text{cm}^3$ ,  $\text{Mg}^{2+}$  0,0 meq/100  $\text{cm}^3$  e  $\text{Al}^{3+}$  1,0 meq/100  $\text{cm}^3$ .

O delineamento experimental é em blocos ao acaso, com quatro repetições, em parcelas sub-subdivididas, num esquema fatorial  $(4 \times 2 \times 2) + 1$ , correspondendo, respectivamente, a quatro espaçamentos para **Eucalyptus grandis** (3x2, 4x2, 5x2, 6x2 m); duas espécies forrageiras (**Melinis minutiflora** Pal. Beauv. e **Brachiaria decumbens** Scaff), dois níveis de gesso para as forrageiras: ausência e 1500 kg/ha e um tratamento adicional (eucalipto solteiro no espaçamento de 3x2 m), perfazendo um total de 17 tratamentos.

Após o preparo da área com arado de tração animal, aplicaram-se em área total 2 t/ha de calcário dolomítico e 750 kg/ha de fosfato natural. A adubação de plantio e de manutenção da espécie florestal e das gramíneas foi feita seguindo as recomendações



da CFSEMG (1989).

Em outubro de 1991, abril e outubro de 1992 e em outubro de 1993, as gramíneas foram amostradas e determinada a produção de matéria seca.

A medição de altura e diâmetro do eucalipto foi feita em novembro de 1991, abril e novembro de 1992 e em novembro de 1993. Com base nesses dados, calculou-se o volume cilíndrico de madeira.

No final do terceiro ano de idade do consórcio, determinou-se a transpiração de plantas de eucalipto e braquiária com o porômetro de estado estacionário, LI-1600, da LI-COR. Utilizaram-se folhas completamente desenvolvidas da parte externa da base da copa das árvores. De cada tratamento foram medidas folhas de quatro plantas de eucalipto, em três horários ao longo do dia: 9:00, 13:00 e 17:00 horas. A transpiração da **B. decumbens** foi também determinada nestes mesmos horários, em folhas completamente desenvolvidas de perfilhos vegetativos.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em outubro de 1991, o consórcio apresentava oito meses e as gramíneas se desenvolveram bem cobrindo efetivamente o solo. Nessa ocasião, as gramíneas já haviam produzido sementes, o que facilitaria a recomposição da área após a colheita de sua biomassa. Não havia uma concorrência evidente entre as plantas de eucalipto com as gramíneas, em razão do reduzido tamanho das árvores.

Os resultados obtidos para a produção de biomassa do capim gordura e braquiária, consorciados com o eucalipto, são apresentados no Quadro 1 e Figura 1. As maiores produções de biomassa das gramíneas foram observadas nos espaçamentos mais fechados (3x2 e 4x2 m) de eucalipto. Em geral, a biomassa da braquiária foi superior àquela apresentada pelo gordura.

Vê-se, ainda, que, a partir da avaliação feita em abril de 1992, as maiores produções, tanto do capim gordura como do capim braquiária, foram obtidas nos espaçamentos mais largos. Essa resposta resultou provavelmente do aumento na competição da parte aérea, por luz, e do sistema radicular, por água e nutrientes, uma vez que a maioria das raízes do eucalipto e das gramíneas estavam explorando as mesmas camadas de solo. Em outubro de 1992, a produção do capim braquiária foi superior ao capim gordura, em todos os espaçamentos, com maior produção nos espaçamentos de 4x2, 5x2 e 6x2 m.

Em outubro de 1993, a produção de capim braquiária seguiu a mesma tendência da avaliação anterior. Já o capim gordura, praticamente, foi eliminado do sistema, persistindo apenas no maior espaçamento (6x2 m), onde as produções de matéria

seca/m<sup>2</sup> foram semelhantes às produções de braquiária. A razão da morte do capim gordura, nos menores espaçamentos do consórcio, parece prender-se ao fato de que esta gramínea tem um alto ponto de compensação lumínica, sobrevivendo, portanto, somente em ambientes que apresentem alta intensidade de luz. Nos espaçamentos 3x2, 4x2 e 5x2 m, as plantas de eucalipto se desenvolveram e, com o tocar de copas, houve uma grande interceptação de luz, abaixo do ponto de compensação lumínica exigido pelo capim gordura.

A braquiária tem apresentado vigoroso crescimento vegetativo nas entre-linhas de eucalipto, mesmo em espaçamentos mais fechados. Aparentemente, a braquiária decumbens apresenta ponto de compensação lumínica mais baixo do que aquele apresentado pelo capim gordura, justificando a sua sobrevivência mesmo em espaçamentos mais fechados.

Os resultados obtidos nos tratamentos, onde as gramíneas receberam gesso, evidenciam a não resposta das plantas a este corretivo, nas condições do presente trabalho, até o terceiro ano do consórcio.

O crescimento em altura das plantas de eucalipto (Quadro 2 e Figura 2) não mostra diferença entre os diferentes tratamentos, aos três anos de idade. Isso é atribuído ao fato de a característica altura ser controlada geneticamente, apresentando, portanto, pouca resposta aos fatores do meio.

Ao contrário, o crescimento em diâmetro (Quadro 2 e Figura 3), que é função da atividade cambial das árvores, é mais responsivo às condições ambientais. Dessa forma, como as plantas jovens de eucalipto estão explorando predominantemente as camadas mais superficiais do solo para obtenção dos recursos para seu crescimento, o que coincide também com a área explorada pela gramínea, nestas circunstâncias, pode desenvolver uma maior competição com as plantas estabelecidas em espaçamentos mais fechados, reduzindo o crescimento em diâmetro das plantas. As plantas nos espaçamentos mais largos tiveram uma área maior a ser explorada, aliviando a concorrência entre os componentes do consórcio. Por esta razão, em média, as plantas na idade de três anos (avaliação 11/93), no espaçamento de 6x2 m, apresentaram 12,05 cm de DAP contra 10,28 cm daquelas no espaçamento 3x2 m.

Tomando-se os dados de altura e DAP das plantas de eucalipto, calculou-se o volume cilíndrico de madeira (Quadro 3). Nota-se uma redução na produção de madeira, à medida que se aumenta o espaçamento entre fileiras. No entanto, o espaçamento de eucalipto que parece ser indicado para o consórcio é de 6x2 m, pois, nessa condição, a produção de capim é maior, além de o custo de produção do eucalipto ser menor, em relação aos espaçamentos mais estreitos.

As Figuras 4 e 5 apresentam as taxas de transpiração de **E. grandis** e **B. decumbens**, respectivamente. As plantas de eucalipto do consórcio, nos maiores

espaçamentos (6x2 e 5x2m) apresentaram as maiores taxas de transpiração. As plantas nos espaçamentos intermediários (4x2 e 3x2m), apresentaram taxas intermediárias de transpiração e as plantas solteiras de eucalipto, no espaçamento de 3x2 m, apresentaram as taxas mais reduzidas.

A explicação para a resposta em que o componente arbóreo do consórcio, estabelecido em espaçamento mais largos (6x2 e 5x2m), apresentou taxas de transpiração maiores, prende-se do fato de que estas plantas estão explorando um maior volume de solo do que as plantas nos espaçamentos mais compactos (4x2 e 3x2m). Portanto, as parcelas de plantas com menor densidade populacional apresentam uma maior quantidade de recursos do meio, principalmente representados por água, nutrientes e luz, permitindo que as plantas apresentem status hídrico e nutricional mais favoráveis. Por outro lado, a intermediação de gramínea favoreceu a manutenção dos resíduos junto a esta, formando uma barreira bastante efetiva, facilitando a infiltração de água, além de impedir perdas por evaporação. Em plantas solteiras de eucalipto em áreas declivosas, deve-se salientar que, além do impacto de gotas promovendo compactação e/ou erosão do solo, perde-se uma substancial quantidade de água e nutrientes por escoamento superficial e mesmo por evaporação, reduzindo a disponibilidade para o crescimento e desenvolvimento da planta. Baseando-se nos resultados da Figura 4, esta redução é por ordem de 60%, ou seja, a manutenção da braquiária conferiu uma proteção efetiva do solo.

Por outro lado, a braquiária do consórcio (Figura 5) apresentou uma menor taxa respiratória do que o eucalipto, sendo que esta taxa foi mais reduzida nas primeiras horas do dia, vindo a aumentar no período da tarde. Aparentemente, esta resposta deveu-se ao fato de que, no horário da manhã, havia uma menor intensidade luminosa chegando até a gramínea. À tarde, com uma maior movimentação das copas das árvores, houve penetração de feixes de luz, melhorando as condições lumínicas para a gramínea. Analisando estes dados de maneira conjunta, é permitido inferir que as raízes da gramínea estejam explorando as camadas mais superficiais do solo, ao passo que as raízes do eucalipto estejam a maiores profundidades, reduzindo a competição entre os componentes do consórcio.

#### 4 - CONCLUSÕES

Baseando-se nos resultados obtidos até o terceiro ano de experimentação, conclui-se:

- O espaçamento de eucalipto mais adequado para o consórcio com o capim braquiária ou o capim gordura é de 6x2 m;



- O capim gordura é mais exigente em luz que o capim braquiária;
- Os sistemas formados pelo eucalipto e o capim braquiária são os mais produtivos e estáveis; mesmo em espaçamentos fechados.
- O consórcio do capim gordura com o eucalipto só é viável no espaçamento de 6x2 m.
- Em espaçamentos mais largos, o eucalipto apresentou taxas de transpiração mais elevadas, possivelmente, devido à efetividade da cobertura oferecida pela braquiária facilitando a infiltração de água no solo.

## 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA, J.C.C. **Comportamento do Eucalyptus citriodora HOOKER em áreas pastejadas por bovinos e ovinos no Vale do Rio Doce, Minas Gerais.** Viçosa, UFV, 1991. 44p. (Tese M.S)
- ARONOVICH, S.; ROCHA, G.L. Gramíneas e leguminosas forrageiras de importância no Brasil Central pecuário. Inf. Agropec., 11, n. 132, p. 3-13, 1985.
- BARUQUI, F.M., REZENDE, M., FIGUEIREDO, M, de S. Causas da degradação e possibilidade de recuperação das pastagens em Minas Gerais (Zona da Mata e Rio Doce). Inf. Agropec. v. 11, n. 128, p. 27-37, 1985.
- CAIXETA, G.Z.T. **Caracterização da agropecuária da Zona da Mata de Minas Gerais com vistas à geração e difusão de tecnologia.** s.n.t. 14p.
- CARNEIRO, J.B., RIBON, M., TOLINI, H., CESAL, C.L. **Obstáculos à expansão das indústrias alimentícias, têxteis e madeira na Zona da Mata de Minas Gerais.** Viçosa, UFV, Imprensa Universitária, 1971. 104p.
- CFSEMG-COMISSÃO DE FERTILIDADE DO SOLO DO ESTADO DE MINAS GERAIS. **Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais.** 4ª aproximação. Lavras, EPAMIG, 1989. 176p.
- COUTO, L., GARCIA, R. BARROS, N.F. GOMES, J.M., SANTOS, G.P., ALMEIDA, J.C.C. **Redução do custo de reflorestamento no Vale do Rio Doce em Minas Gerais por meio de utilização de sistemas silvipastoris:** gado bovino em eucaliptal a ser explorado. Belo Horizonte, EPAMIG, 1988. 28 p. (Boletim Técnico, 26).
- GARCIA, N.C.P.; SALGADO, L.T.; REIS, G.G.; FREITAS, R.T.F. de. Consorciação do eucalipto com gramínea forrageira na Zona da Mata de Minas Gerais com aplicação de gesso. In: I CONGRESSO FLORESTAL PANAMERICANO E VII

CONGRESSO FLORESTAL BRASILEIRO, Curitiba, 1993, v. 1. **Anais...** Curitiba, SBS, SBEF, 1993. p.272-7.

MARQUES, L.C.T. **Comportamento Inicial de Paricá, Tatajuba e eucalipto, em plantio consorciado com milho e capim marandu, em Paragominas, Pará.** Viçosa, UFV, 1990. 92p. (Tese - M.S.).

MIRANDA, L.H.F. **Estabelecimento de um sistema silvopastoril para pequenas e médias propriedades rurais da Zona da Mata de Minas Gerais.** Viçosa, UFV, 1986. 20p. (Monografia).

REZENDE, J.L.P. **Avaliação de possíveis impactos econômicos da atividade de reflorestamento, em 3 municípios da Zona da Mata, Minas Gerais.** Viçosa, UFV, Impr. Univ., 1975, 59p. (Tese M.S.).

REZENDE, S.B. **Estudo de croto-toposequência em Viçosa, Minas Gerais.** Viçosa, UFV, Impr. Univ., 1971. 71p. (Tese M.S.).

SANCHEZ, P.A.; BANDY, J.H.; VILLACHICA, J.H.; NICHOLAIDES, J.J. Amazon basin soils: manegement for continuos crop production. **Science**, v. 216, n. 821. 1982.

SANTOS, F.L.C. & COUTO, L. Comportamento de eucalipto e forrageiras em plantio consorciado na região do cerrado. **In: CONGRESSO FLORESTAL BRASILEIRO**, 6. Florestas e meio ambiente, conservação e produção, patrimônio social. Campos do Jordão, 1990. **Anais...** São Paulo, SBS, 1990. p. 395-403.