

JOÃO CARLOS DE CARVALHO ALMEIDA

**COMPORTAMENTO DO *Eucalyptus citriodora* HOOKER, EM ÁREAS  
PASTEJADAS POR BOVINOS E OVINOS NO VALE DO RIO DOCE,  
MINAS GERAIS**

Tese Apresentada à Universidade  
Federal de Viçosa, como Parte das  
Exigências do Curso de Ciência  
Florestal, para Obtenção do Título de  
“Magister Scientiae”.

VIÇOSA  
MINAS GERAIS – BRASIL  
JANEIRO – 1991

## AGRADECIMENTOS

A Universidade Federal de Viçosa, em especial ao Departamento de Engenharia Florestal, pela oportunidade de realizar este trabalho.

Ao CNPq, pela ajuda financeira.

A Cia. Agrícola Florestal Santa Bárbara, pela concessão da área experimental.

Ao Professor Laércio Couto, pela amizade, pela orientação e pela convivência.

Aos Professores José Mauro Gomes, pelas sugestões.

Aos colegas de curso, Fabio Leônidas Campos dos Santos, Luciano Carlos Tavares Marques, Carlos Alberto Moraes Passos, Francisco Costa Neto, Ricardo Seixas Brites e Paulo Sérgio Ferreira Neto, pela ajuda nas coletas de dados, elaboração do trabalho e pela convivência.

Ao amigo Robson Antonio Lorenzoni, pela ajuda nos trabalhos de campo.

À minha esposa Helen, pelo estímulo e pela compreensão nos momentos difíceis.

Ao Lucio Gonçalves Coimbra, pela digitação da tese e pela amizade.

A todos que, direta ou indiretamente, contribuíram para a realização deste trabalho.

## **BIOGRAFIA**

João Carlos de Carvalho Almeida, filho de Salvador Justen de Almeida e de Imaculada Conceição de Carvalho Almeida, nasceu em Barbacena, Minas Gérias, em 24 de novembro de 1956

Em junho de 1985, graduou-se em Zootecnia pela Universidade Federal de Viçosa, Viçosa-MG.

Em agosto de 1987, iniciou o curso de mestrado em Ciências Florestais, na mesma instituição.

## CONTEÚDO

	Página
EXTRATO.....	5
1. INTRODUÇÃO.....	6
1.1. O problema e sua importância.....	6
1.2. Objetivos.....	6
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	7
2.1. Sistemas agroflorestais.....	7
2.2. Sistemas silvipastoris e o Vale do Rio Doce.....	8
2.3. <i>Eucalipto citriodora</i> ( <i>Eucalyptus citriodora</i> Hooker).....	10
2.4. Capim-colonião ( <i>Panicum maximum</i> Jacq.).....	11
3. MATERIAL E MÉTODOS.....	13
3.1 Caracterização da Região.....	13
3.2. Instalação do experimento.....	14
3.2.1. Plantio do eucalipto.....	15
3.2.2. Tratos culturais.....	15
3.3. Coleta de dados.....	16
3.3.1. Fitomassa do eucalipto.....	17
3.3.2. Grau de ocupação do solo.....	18
3.3.3. Análise química e física dos solos.....	18
3.3.4. rebanho experimental.....	18
3.4. Análises estatísticas.....	19
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	20
4.1. Eucalipto.....	20
4.2. Produção de fitomassa.....	21
4.3. Alterações químicas e físicas dos solos.....	22
4.4. Gram de ocupação do solo.....	24
4.5. Rebanho experimental.....	25
4.6. Rentabilidade dos sistemas.....	25
5. RESUMOS E CONCLUSÕES.....	27
6. SUGESTÕES.....	29
7. BIBLIOGRAFIA.....	30
APÊNDICE.....	34

## EXTRATO

ALMEIDA, João Carlos de Carvalho, M.S., Universidade Federal de Viçosa, janeiro de 1991. **Comportamento do *Eucalyptus citriodora*, HOOKER, em áreas pastejadas por bovinos e ovinos no Vale do Rio Doce, Minas Gerais.** Professor Orientador: Laércio Couto. Professores Conselheiros: Ramo Garcia e José Mauro Gomes.

Com objetivo de estudar o comportamento do *Eucalyptus citriodora* HOOKER em áreas pastejadas por bovinos e ovinos no Vale do Rio Doce, Minas Gerais, foi conduzido um experimento no município de Dionísio, Minas Gerais, em área pertencente à Cia. Agrícola e Florestal Santa Bárbara. Para tanto, dividiu-se em área de 15 há em cinco subáreas. Essas subáreas foram submetidas a consórcio silvipastoris, que consistiram nos seguintes tratamentos: sistema 1 (nove bovinos), sistema 2 (seis bovinos), sistema 3 (nove bovinos + 10 ovinos) e sistema 5 (10 ovinos). Em cada sistema foi alocado uma parcela de 1200m<sup>2</sup>, onde foram executadas as práticas silviculturais normais da empresa. Os resultados analisados correspondem aos 24 meses de vida do povoamento de eucalipto. A partir desses resultados, chegou-se às seguintes conclusões: A adoção de qualquer um dos sistemas não afeta ao incremento em altura e diâmetro à altura do peito, à sobrevivência das árvores e a árvores danificadas. A condição física do solo é afetada pela presença de uma maior carga animal, porém seu efeito só é percebido das camadas superficiais do solo. Além disso, a consorciação de bovinos e ovinos com eucaliptos propicia redução de 52 a 93% no custo de implantação e manutenção dos povoamentos florestais.

# 1. INTRODUÇÃO

## 1.1. O problema e sua importância

A presença do capim-colonião (*Panicum maximum* Jacq.) em áreas reflorestadas no Vale do Rio Doce, Minas Gerais, tem sido um dos maiores problemas com que se defrontam as empresas florestais que atuam naquela região.

Devido a sua fácil propagação e a seu rápido crescimento, essa gramínea, além de competir por água, por luz e por nutrientes com as plantas de eucalipto nos povoamentos mais jovens, dificulta também o controle de formigas cortadeiras e as operações de corte e de exploração florestal nos povoamentos mais velhos. Além disso, na época de seca, o capim-colonião representa um meio natural para a propagação de incêndios nos povoamentos florestais.

Uma alternativa para solucionar esses problemas seria a adoção de sistemas silvipastoris, com a utilização de gado bovino e/ou ovino, cujo pastejo substituiria os tratamentos silviculturais como capinas e/ou roçadas, que oneram substancialmente a implantação e a manutenção dos povoamentos florestais. Além disso, essa consorciação constituiria uma atividade economicamente viável, devido à produção de carne de grande valor no mercado.

## 1.2. Objetivos

O objetivo do presente trabalho foi estudar o comportamento do *Eucalyptus citriodora* Hooker, em áreas pastejadas por bovinos e ovinos no Vale do Rio Doce, Minas Gerais.

## 2. REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1. Sistemas agroflorestais

Os sistemas agroflorestais têm sido definidos como sistemas viáveis de uso da terra, que além de aumentarem o rendimento da área, combinam simultaneamente ou em seqüência na mesma unidade de área a produção de culturas agrícola e espécies florestais e/ou animais. (KING e CHANDLER, 1978).

BENE et al. (1977) definem como sistema agroflorestal um sistema de ordenamento dos solos, segundo o princípio de rendimento sustentado, que permite aumentar a produção total e combinar, simultaneamente ou de um maneira escalonada, os cultivos agrícolas, florestais e/ou a pecuária, aplicando as práticas que são compatíveis com as limitações culturais da população local.

Catie (1979), citado por PASSOS (1990), enfatiza que tais técnicas têm sido objeto de maior estudo, haja vista a dificuldade de manter compatível a oferta de matérias-primas e de alimentos com o aumento da sua demanda, causada pelo crescimento demográfico, já que a intensificação da produção agrícola com métodos pouco apropriados originados em outras zonas ecológicas, sob outras condições econômicas e sociais, estão acarretando numerosos casos de deterioração do meio ambiente e redução da capacidade produtiva dos solos.

Segundo COMBE e BUDOWSKI (1979), os sistemas agroflorestais são classificados da seguinte forma:

- Sistemas silviagrícolas: sistema de manejo do solo para produção simultânea de culturas agrícolas e florestais.

- Sistema silvipastoris: sistema de manejo do solo em que as florestas são destinadas à produção de madeira e de alimento para animais domésticos.

- Sistemas agrossilvipastoris: sistemas de manejo do solo em que as florestas são combinadas com cultivos agrícolas e com a pecuária, ao mesmo tempo ou em seqüência temporal.

## **2.2. Sistemas silvipastoris e o Vale do Rio Doce**

Um dos maiores problemas enfrentados pelas empresas de reflorestamento do Vale do Rio Doce, Minas Gerais, diz respeito à eliminação da concorrência das ervas daninhas na fase de implantação dos povoamentos. O custo dessa atividade está intimamente ligado à qualidade e à quantidade do material a ser eliminado.

Nessa região predomina o capim-colonião na maioria das áreas destinadas aos reflorestamentos. A presença dessa gramínea nessas áreas apresenta, à primeira vista, um série de inconvenientes, como: o desvio para as operações de capina e de roçada da mão-de-obra que poderia ser utilizada na agricultura ou em outra operação florestal; aumento na dificuldade de combate às formigas cortadeiras; o aumento do risco de incêndios florestais na estação seca, e o aumento do custo de exploração florestal.

Para o controle dessa gramínea, pode-se lançar mão de capinas e roçadas, da utilização de herbicidas e da utilização de sistemas silvipastoris.

Para as capinas e roçadas, é necessário o desvio de mão-de-obra que poderia estar envolvida na produção de alimentos de formigas cortadeiras, exploração, plantio, replantio etc.

A utilização de herbicidas fica restrita às áreas de baixadas, estando o ambiente sujeito à contaminação, o que não seria viável para região em estudo, haja vista a existência de um grande complexo de microbacias.

A adoção de sistemas silvipastoris, ou seja, a integração da floresta com a pecuária, parece ser uma alternativa interessante, não só pela diminuição dos custos de mão-de-obra dispendida na manutenção e na proteção dos povoamentos, mas também pela otimização do uso do solo, permitindo a obtenção simultânea de produtos de origem vegetal e animal.

Em várias partes do mundo, tem crescido o interesse pelos sistemas silvipastoris, (FAO, 1984). A implantação de sistema silvipastoris em áreas hoje ocupadas apenas com florestas consitui alternativa interessante para se conseguir

um aumento da produção de alimentos, de madeira e de energia (BAGGIO, 1982).

O sistema silvipastoril é praticado comercialmente na Austrália (BOROUGH, 1977), na Grã-Bretanha (ADAMS, 1975), no Fiji (BELL, 1981), na Nova Zelândia (TUSTIN e KNOWLES, 1975) e nos Estados Unidos da América (BURTON, 1973; KNOWLES, 1979). Vários autores descreveram as vantagens do uso de animais em pastejo como controladores da vegetação indesejável em povoamentos florestais, sem lhes causar danos significativos.

O pastejo de gado em florestas comerciais, em períodos de maior crescimento vegetativo, é benéfico sob o ponto de vista do controle de invasoras (GREGOR, 1973).

Os controles químico e mecânico de plantas invasoras são altamente onerosos, por vezes impraticáveis e sem efeito duradouro, além de serem prejudiciais ao meio ambiente (WOOD, 1987).

Uma alternativa ao controle químico da vegetação arbustiva indesejável em florestas é o uso de ovinos em pastejo, com igual eficiência e menor custo (WRAY, 1987).

HERNÂNDES e HARO (1989) consideraram viável o uso do pastejo com bovinos em sub-bosques de *Pinus hartweggi* Lind, sendo o acúmulo de matéria seca consideravelmente menos nos sistemas com pastejo, reduzindo o risco de incêndios florestais em relação às áreas sem pastejo.

No Brasil, essa linha de trabalho, embora seja uma prática antiga, somente nos últimos anos despertou o interesse dos pesquisadores (GURGEL FILHO, 1962; BAGGIO, 1982, 1983; COUTO et al., 1982, 1986; DUBOIS, 1982; BRIENZA, 1985; MARQUES, 1986; MONIZ, 1987; RIBASKI, 1987; PASSOS, 1990).

COUTO et al. (1986), utilizando bovinos para controlar o capim-colonião em povoamento de *Eucalyptus urophylla*, com idade aproximada de sete anos, concluíram que a carga animal não exerceu influência nas condições do povoamento, mas sim no desempenho do rebanho, na eliminação da forrageira e na redução de formigueiros do gênero *Acromyrmex*.

LINS (1985), estudando o pastejo em áreas de implantação de povoamentos de *Pinus* sp., observou que, após o quarto ano, verificam-se dificuldades quanto à pecuária, seja por falta de gramínea para os animais ou pela sua dificuldade de arregimentação.

No Sul do Brasil, BAGGIO (1984) não encontrou nenhuma árvore danificada em um plantio de *Pinus elliotti* associado com gado bovino, entre os 3,5 e 4,5 anos de idade.

Beveridge et al. (1973), citados por BAGGIO (1983), trabalhando na Nova Zelândia, concluíram que a introdução de ovelhas, no segundo ano de uma plantação de *Pinus radiata*, quando as árvores tinham mais de um metro de altura, foi muito favorável para o controle de plantas invasoras. Os autores concluíram também que o gado bovino somente pode ser introduzido a partir do quarto ano de idade.

BAGGIO (1983) concluiu que são promissoras as perspectivas quanto à viabilidade de sistemas agroflorestais, em regime de manejo controlado e adequado a cada situação particular. Para uma agricultura mais rentável, tecnificada e saudável, é fundamental que a produção de alimentos e de matérias-primas agrícolas seja feita sem agressões ao ambiente, e utilizando de forma integrada todos os fatores de produção (YORINORI, 1987).

### **2.3. *Eucalipto citriodora* (*Eucalyptus citriodora* Hooker)**

A crescente demanda de produtos florestais e a maior difusão do cultivo florestal intensivo estimularam o rápido aumento no cultivo de espécies exóticas, pela sua rapidez de crescimento e facilidade de manejo no plantio.

O cultivo de espécies florestais exóticas de rápido crescimento torna-se um bom investimento, em relação da necessidade das indústrias e das empresas de suprimentos internos de madeira, como também pela elevada demanda de produtos florestais no mercado mundial (ZOBEL, 1979).

Entre mais de 30 espécies de *Eucalyptus*, consideradas como potencialmente promissoras para diferentes regiões do Brasil, GOLFART e PINHEIRO NETO (1970) destacam o *Eucalyptus citriodora* como sendo uma

das mais práticas, em virtude das plantações existentes desde o Rio Grande do Sul até a Região Amazônica, e consideram sua madeira como ótima para serraria. Essa espécie é nativa de Queensland, Austrália, cuja região possui um clima subtropical, com índice pluviométrico entre 650mm (tipo semi-árido) e 1250mm (tipo úmido) e de regime periódico (GOLFARI, 1975). O *Eucalyptus citriodora* é citado também como apropriado para os seguintes usos: como dormentes, mourões, vigas, caibros, ripas, tábuas e postes, na produção de lenha e de carvão, na construção civil, na fabricação de vagões, de caixotes e de óleos essenciais (ANDRADE, 1961).

Em Minas Gerais, o *Eucalyptus citriodora* Hooker tem sido cultivado em larga escala para a produção de carvão vegetal, uma vez que a demanda por este produto é grande, pois é utilizado como redutos de minério de ferro no processo industrial siderúrgico (TEIXEIRA, 1987).

#### **2.4. Capim-colonião (*Panicum maximum* Jacq.)**

É uma gramínea perene originária da parte subtropical e tropical da África. Caracteriza-se por seu caule ereto, grosso, vigoroso, com folhas cumpridas, largas e de cor verde azulada.

Constitui uma das principais forrageiras introduzidas no Brasil, sendo cultivada em larga escala nas regiões mais quentes do país, onde a precipitação fica acima de 900 mm anuais.

Gramínea bastante agressiva e de difícil associação com leguminosas, possui boa resistência ao pastejo e ao fogo. O capim-colonião é bastante exigente, preferindo solos profundos, friáveis e levemente arenosos.

Tem excelente aceitação pelos animais quando no estado verde, sendo esta sua principal via de utilização, mas também pode ser fenado ou ensilado, mantendo sua qualidade.

Sua produtividade varia bastante de acordo com a fertilização do solo, encontrando-se dados de 8 a 13 ton. De matéria seca por hectare ou de 40 a 60 ton. De matéria verde por hectare, com cerca de 8,4% de proteína bruta (ALCÂNTARA e BUFARAH, 1983).

LIMA et al. (1973), tratando novilhas meio-sangue Holandês-zebu, em pastagens de capim coloniã, observaram que essas tiveram ganhos diários de peso de 164 g/cabeça. Em zebuino, submetido aos pastos tradicionais como o coloniã e o Jaraguá, apresenta ganho de peso unitário médio de 600 g por dia.

VIANA et al. (1977), trabalhando com capim-coloniã sombreando por cajueiros, verificaram que a produção de matéria seca da pastagem foi maior nas áreas não sombreadas, porém a porcentagem de proteína bruta, durante a estação seca, foi maior nas áreas sujeitas ao sombreamento.

### **3. MATERIAL E MÉTODOS**

O presente trabalho, iniciado com a escolha da área em novembro de 1986, foi desenvolvido em área pertencente à Cia. Agrícola e Florestal Santa Bárbara, no município de Dionísio, Minas Gerais.

#### **3.1 Caracterização da Região**

Segundo o zoneamento ecológico para reflorestamento executado por GOLFARI (1975), para o Estado de Minas Gerais, o município de Dionísio encontra-se localizado na quinta região bioclimática .

O clima é caracterizado como subtropical úmido. A temperatura média anual varia, segundo os lugares, de 20 a 23 °C; a temperatura média do mês mais frio está entre 17 a 19 °C, e a do mês mais quente entre 23 e 25 °C. As precipitações médias anuais variam entre 1.100 e 1.400 mm, sendo sua distribuição periódica, predominando no semestre mais quente. No inverno ocorrem de quatro a cinco meses secos, com um déficit hídrico moderado entre 30 e 90 mm anuais. A evapotranspiração potencial anual varia entre 950 a 1.200 mm. Os solos dominantes são caracterizados como ferralsolos órticos, acrissolos órticos, luvisolos férricos e nitossolos eutrícos.

Essa região ocupa grande parte da zona da Mata, no setor Leste do Estado, apresentado um relevo variando de suave ondulado a montanhoso, com altitude entre 200 e 900 m.

Antigamente, a região estava coberta por uma floresta que, de acordo com o local, poderia ter sido tanto subperenifolia como semicaducifolia ou caducifolia

No quadro 1, estão representados os dados climáticos da localidade de Ponte alta, município de Dionísio, Minas Gerais, onde o experimento foi instalado.

**QUADRO 1** – Dados climáticos da localidade de ponte alta município de dionísio, minas gerais

Meses	ANO					
	1986		1987		1988	
	Temp. (°C)	Precip. (mm)	Temp. (°C)	Precip. (mm)	Temp. (°C)	Precip. (mm)
Jan.	25,4	195,2	26,2	177,8	25,6	210,5
Fev.	25,9	67,9	26,0	34,0	25,4	174,5
Mar.	-	26,3	25,0	212,2	24,5	98,4
Abr.	26,6	44,5	24,4	151,0	23,8	78,0
Maio	23,9	24,1	22,4	99,0	22,4	8,2
Jun.	-	0,0	19,0	26,4	18,8	0,0
Jul.	-	22,6	19,4	0,0	17,9	0,0
Ago.	20,7	26,1	24,0	0,0	18,6	0,0
Set.	20,1	2,8	21,7	38,9	22,0	17,0
Out.	22,8	3,3	24,0	47,4	22,4	83,6
Nov.	24,1	93,4	24,8	122,4	22,0	93,7
Dez.	25,3	305,6	24,6	315,7	25,2	234,8
Total	-	811,8	-	1229,8	-	998,7
Média	24,7	-	23,5	-	22,4	-

Fonte: CAF Florestal S.A.

### 3.2. Instalação do experimento

O experimento foi instalado em uma área de 15 ha, de um povoamento de *Eucalyptus citriodora*, plantado no espaçamento 3,0 x 2,0 m. A área foi subdividida em cinco parcelas de aproximadamente 3 ha cada, submetidas a diferentes tratamentos, conforme ilustra o Quadro 2.

O número de animais por cada tratamento foi estabelecido em função da disponibilidade da gramínea, sendo que os animais permaneceram em regime de pastejo rotacionado.

### QUADRO 2 – Codificação e descrição dos tratamentos estudados

Tratamento	Descrição
1	Povoamento submetido ao pastejo por nove bezerros;
2	Povoamento submetido ao pastejo por seis bezerros;
3	Povoamento submetido ao pastejo por nove bezerros;
4	Povoamento submetido ao pastejo por seis bezerros; e dez ovelhas;
5	Povoamento submetido ao pastejo por dez bezerros;
6	Testemunhas.

Em cada sistema silvipastoril estabelecido, foram implantadas áreas de exclusão, com 1200 m<sup>2</sup>, destinadas a receber os tratos culturais normais da empresa, sendo utilizadas como testemunha.

### **3.2.1. Plantio do eucalipto**

O plantio do eucalipto foi efetuado em dezembro de 1986, com mudas produzidas pela cia. Agrícola Florestal Santa Bárbara Viveiros (CAF-Viveiros), a partir de sementes procedentes de Zimbabwe, África do Sul.

A adubação consistiu na aplicação de 140 g de NPK (6-28-6) acrescido de boro e de zinco, por cova.

### **3.2.2. Tratos culturais**

O capim-colonião por apresentar ocorrência natural e um desenvolvimento muito vigoroso nessa região, logo após o plantio do eucalipto, foram efetuadas duas capinas na área, sendo a primeira em meados de dezembro de 1986 e a segunda no final de fevereiro de 1987. foram realizados, ainda, combates às formigas cortadeiras nos meses de janeiro e março de 1987.

No início de maio, quando se fazia necessário uma capina, introduziram-se os animais na área, e procedeu-se à capina nas parcelas de exclusão. Nessa época o eucalipto estava com cinco meses de idade e altura média de 2,00 m. Posteriormente, no início de novembro de 1987, foi realizada uma quarta capina nas áreas de exclusão, segundo a necessidade detectada pela CAF-Viveiros. Ainda, uma quinta e uma sexta capina foram efetuadas em janeiro e em fevereiro de 1988, respectivamente.

Os dados referentes a essas operações encontram-se no Quadro 3.

### QUADRO 3 - Custo das capinas realizadas nas áreas de exclusão (testemunha)

Época	Homens/dia por hectare	Custo (US\$/ha)
Mai, 1987	4.05	11.70
Novembro, 1987	4.17	12.70
Janeiro, 1988	5.15	14.90
Março, 1988	3.50	10.20
Total	16.9	48.90
Média	4.2	12.20

### 3.3. Coleta de dados

Antes da introdução dos animais, foi realizada uma amostragem do solo para sua avaliação química. Essa amostragem foi realizada cobrindo toda a área experimental. Os resultados da análise do solo encontram-se no Quadro 4, e servem como ponto de partida para futuras comparações das análises dos solos dos diferentes sistemas que serão realizadas anualmente.

O capim-colonião foi também amostrado antes da introdução dos animais, para determinar sua composição química, e quantificar sua oferta para calcular a carga animal que cada sistema suportaria.

Por meio dessa amostragem, obtiveram-se para o sistema 1, 1,44 ton/ha de matéria seca e 16,2% de proteína bruta na matéria seca; para o sistema 2, 1,86 ton/ha de matéria seca e 14,9% de proteína bruta na matéria seca; para o sistema 3, 1,04 ton/ha de matéria seca e 14,7% de proteína bruta na matéria seca; para o sistema 4, 0,82 ton/ha de matéria seca e 17,2% de proteína bruta na matéria seca; e para o sistema 5, 0,96 ton/ha de matéria seca e 14,7% de proteína bruta na matéria seca.

### QUADRO 4 – Análise química do solo da área experimental

Sistema	pH	P	K	Al <sup>3+</sup>	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>
		ppm		Meq/100 cm <sup>3</sup> solo		
1	5.3	4.0	79	0	2.3	0.9
2	5.6	2.2	108	0	2.7	1.2
3	5.7	9.9	130	0	2.9	1.1
4	6.3	16.9	178	0	3.4	1.1
5	5.2	4.0	121	0	1.7	1.1
6	5.6	7.4	123	0	2.6	1.1

Extratores: P e K: Mehlich. Al<sup>3+</sup>, Ca<sup>2+</sup>, Mg<sup>2+</sup>: KCL 1N.

Com relação ao eucalipto, foram realizadas observações aos seis, aos 12, aos 18 e aos 24 meses de idade, com respeito à altura, ao diâmetro à altura do peito e à sobrevivência. Com relação ao diâmetro de copa e aos danos, foram feitas observações aos seis e aos 12 meses após o plantio.

Para se obterem essas informações, foram marcadas, aleatoriamente, em cada sistema, 10 parcelas, medindo 18 x 6 m cada uma.

O diâmetro à altura do peito foi obtido por meio do uso de uma fita métrica. A altura foi obtida com o auxílio de uma vara graduada de 5 em 5 cm.

### **3.3.1. Fitomassa do eucalipto**

Determinou-se a produção de fitomassa nas diferentes partes das plantas de eucalipto: no lenho, na casca, nas parcelas, abateram-se três árvores de DAP médio, e coletaram-se amostras das diferentes partes. Essas amostras foram pesadas e levadas ao laboratório para determinar seu peso de matéria seca ( $PS_i$ ). Secaram-se as amostras em estufa ventilada a  $100 \pm 5$  °C, por 24 h. Posteriormente, elas foram pesadas e relacionadas com seu peso de matéria fresca, por meio da expressão:

$$PSF_i = PS_i / PF_i,$$

em que:

$PSF_i$  = relação entre o peso de matéria seca e o da matéria verde da amostra;

$PS_i$  = peso da matéria seca da amostra e

$PF_i$  = peso de matéria verde da amostra.

O peso de matéria seca das diferentes partes das árvores ( $PSP_i$ ) foi determinado do produto:

$$PSP_i = PSF_i \times PFP_i,$$

em que:

$PSP_i$  = peso de matéria seca da parte da árvore e

$PFP_i$  = peso de matéria verde da parte da árvore.

Determinaram-se a fitomassa total de cada árvore (em kg), pela soma da fitomassa de suas diferentes partes, e a fitomassa florestal total (em t/ha), por

meio do produto entre a biomassa total de cada árvore e o número de árvores plantadas por hectare (1.666), considerando a taxa de sobrevivência na parcela.

### **3.3.2. Grau de ocupação do solo**

O grau de ocupação dos solos na área experimental foi determinado utilizando-se o método do “step point”. Esse método consiste na anotação daquilo que toca a ponta da bota (solo ou planta) do avaliador, após ter sido dado um número pré-determinado de passos, seguindo-se um caminho pré-estabelecido na área em avaliação. Essa determinação foi realizada dois meses após a entrada dos animais na área experimental, sendo amostrados 163 pontos dentro de cada sistema.

### **3.3.3. Análise química e física dos solos**

Para a análise química dos solos, tomaram-se 10 amostras compostas, retiradas no centro das entrelinhas e entre as plantas de eucalipto, dentro das parcelas de avaliação dendrométrica, a uma profundidade de 0-20 cm, a cada 12 meses. As análises foram feitas nos laboratórios do Departamento de Solos da Universidade Federal de Viçosa, em Viçosa, Minas Gerais, utilizando os extratores Mehlich para o P e o K, eo KCl 1N para o  $Al^{3+}$ ,  $Ca^{2+}$  e  $Mg^{2+}$ .

Para a análise física dos solos, foi avaliado o nível de compactação do solo, utilizando-se o penetrógrafo. Para tal, foram anotados três pontos dentro de cada parcela de avaliação dendrométrica. Essa avaliação foi realizada aos 24 meses, às profundidades de zero, 15, 30 e 45 cm.

### **3.3.4. rebanho experimental**

O rebanho utilizado na área experimental foi constituído por bezerros e ovelhas, pertencentes à Adiministradora Agropecuária Comercial e Industrial Barra S.A. (ABASA).

Os bovinos eram animais sem raça definida, lanados, e com idade variada.

O número de animais por sistema foi determinado em função da oferta de capim-colonião na área, considerando um consumo médio de matéria seca por animal por dia em torno de 3% do seu peso vivo. Antes de serem introduzidos na área experimental, os animais foram pesados em grupo (Quadro 5).

**QUADRO 5** – Peso dos bovinos e dos ovinos antes de serem introduzidos na área experimental

Sistema		Bovinos (kg)	Ovinos (kg)
1	Total	1.592	-
	Média	177	-
2	Total	1.104	-
	Média	184	-
3	Total	1.749	340
	Média	194	34
4	Total	1.093	320
	Média	182	32
5	Total	-	330
	Média	-	33

### 3.4. Análises estatísticas

Os dados coletados submetidos à análise de variância, comparando-se as médias dos parâmetros pelo teste de Scott-Knott, a 5% de probabilidade.

## 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1. Eucalipto

As médias dos dados referentes ao incremento periódico do 6<sup>o</sup> ao 24<sup>o</sup> mês de altura (H), ao diâmetro à altura do peito (DAP), à sobrevivência (S) e às árvores danificadas para os diferentes sistemas encontram-se no Quadro 6.

A análise da variância dos parâmetros avaliados não apresentou valor de F estatisticamente significativo a 5% de probabilidade até os 24 meses de idade.

No sistema silvipastoril com ovelhas, houve maior valor para o incremento em altura das árvores em relação aos outros sistemas com bovinos, e nos sistemas de combinação de bovinos com ovinos.

Por outro lado, no sistema 3 (nove bois com 10 ovelhas), houve enor crescimento das árvores em termos de altura, como pode ser observado no Quadro 6. Isto pode ter ocorrido em função da maior carga animal, que resultou uma maior compactação do solo.

**QUADRO 6** – Resumo das médias de incremento do 6<sup>o</sup> ao 24<sup>o</sup> mês obtidos para as diversas características avaliadas no eucalipto nos primeiros 24 meses de idade

Sistemas	H (m)	DAP (cm)	S (%)	Árvores Danificadas (%)
1	5.04A	5.7A	92.7 A	0.8
2	4.74A	5.2 A	82.8 A	0.4
3	4.59A	5.3 A	90.1 A	0.0
4	5.06A	5.4 A	87.8 A	1.2
5	5.20A	6.0A	89.8 A	0.0
6	5.42A	6.0A	88.1 A	0.4

Em termos de DAP, no sistema 5 (10 ovelhas), houve novamente superioridade com relação aos outros sistemas consorciados.

O comportamento de ambas as variáveis pode ter ocorrido em função da distribuição uniforme de esterco pelos ovinos. A contribuição de material orgânico por cada unidade animal (U.A.) é da ordem de 5 kg de matéria seca por

dia. Esse material, após decomposição, pode ter favorecido o melhor desenvolvimento das árvores, pela liberação de nutrientes e pela melhoria das propriedades físicas do solo.

Como se observa no Quadro 6, a maior carga animal nos sistemas consorciadas (sistemas 1 e 3) não influenciou a sobrevivência das árvores, evidenciando que esse parâmetro é mais susceptível a outros fatores do meio que a carga animal.

O nível de árvores danificadas, por sua vez, enfatiza o que foi descrito anteriormente, uma vez que nos sistemas consorciados os danos não ocorreram, como no caso dos sistemas 3 (nove bois com 10 ovelhas) e 5 (10 ovelhas), ou então foram muito pequenos, como nos sistemas 1 (nove bois), 2 (seis bois) e 4 (seis bois com 10 ovelhas). Entretanto, foram encontradas árvores danificadas no sistema sem animais, em função de outros fatores do meio ambiente, como vento, tratos culturais ou doenças.

#### **4.2. Produção de fitomassa**

Os dados médios da produção de fitomassa do eucalipto encontram-se no Quadro 7.

A produção total de fitomassa de eucalipto por hectare é superior nos sistemas consorciados (exceto no sistema 2), em relação ao monocultivo.

O sistema que produziu maior fitomassa foi aquele em que se consorciou apenas ovelhas ao eucalipto, produzindo 13% a mais que o monocultivo. Tal fato poderia ser explicado pelo porte dos animais, que resultariam uma desrama menor, uma vez que tal sistema foi o que apresentou maior fitomassa de galhos e folhas.

Com relação à produção de lenho, os sistemas com ovelhas apresentaram os maiores valores. Isto pode ter ocorrido em função da maior deposição de material orgânico oriundo dos excrementos animais e de sua melhor distribuição pela área, os quais contribuíram para melhoria da disponibilidade de nutrientes. Nos sistemas, com ovinos como observado no Quadro 7, a produção de folhas foi elevada, o que contribui para maior produtividade das árvores.

**QUADRO 7** – Valores médios da fitomassa do eucalipto produzida nas diferentes partes das árvores (kg/árvores) e por hectare (t/ha), nos diferentes sistemas, aos 24 meses de idade

Sistemas	Parte da Árvore				
	Lenho (kg/arv)	Casca (kg/arv)	Galho (kg/arv)	Folha (kg/arv)	Total (kg/arv)
1	10.87A	3.50 A	1.60 A	3.40A	29.9
2	10.73A	3.87 A	1.80 A	3.17A	27.0
3	12.30A	3.47A	1.40 A	3.00A	30.3
4	13.60A	3.63A	1.90 A	3.20A	32.5
5	12.43A	3.43A	2.50 A	4.13A	33.6
6	11.50A	3.70A	1.67A	3.40A	29.7

### 4.3. Alterações químicas e físicas dos solos

Os dados referentes às características químicas dos solos nos diferentes sistemas às idades de 12 e 24 meses encontram-se nos Quadros 8, 9, respectivamente.

Na fase inicial do trabalho não é possível inferir a respeito de alterações na fertilidade do solo. É bem possível que mais tarde se verifique influência da adubação efetuada no plantio, nos níveis dos elementos estudados, conforme observado nos Quadros 8 e 9.

**QUADRO 8** – Características químicas dos solos nos diferentes sistemas às idades de 12 meses

Sistema	pH	Níveis dos elementos no solo				
		P	K	Al <sup>+3</sup>	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>
		ppm		meq/100 cm <sup>3</sup> solo		
1	5.4	5.0	147	0.0	3.1	1.3
2	5.4	5.2	108	0.0	3.0	1.1
3	5.7	7.1	124	0.0	3.7	1.2
4	5.5	4.5	175	0.0	3.2	1.1
5	5.4	5.2	171	0.0	3.0	1.1
6	5.7	9.6	177	0.0	3.9	1.5

**QUADRO 9** – Características químicas dos solos nos diferentes sistemas à idade de 24 meses

Sistema	pH	Níveis dos elementos no solo				
		P	K	Al <sup>+3</sup>	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>
		ppm		meq/100 cm <sup>3</sup> solo		
1	5.3	4.0	68	0.0	1.3	0.7
2	5.8	7.6	136	0.0	3.8	1.2
3	6.0	4.2	168	0.0	2.9	1.2
4	5.7	3.6	152	0.0	2.3	1.0
5	5.6	3.6	130	0.0	2.3	1.1
6	5.8	4.7	126	0.0	2.8	1.0

Com relação às alterações físicas dos solos, verifica-se que à medida que a carga animal é aumentada ocorre maior compactação do solo (Quadro 10).

**QUADRO 10** – Resistência dos solos à penetração do penetrógrafo nas profundidades de 0, 15, 30 e 45 cm, e a resistência média (kgf/cm<sup>2</sup>) nos sistemas estudados

Sistemas	Profundidade (cm)				
	0	15	30	45	Média
1	11.88A	21.97A	26.43A	28.87A	22.29A
2	5.07A	18.90A	24.13A	28.40A	19.12A
3	8.80A	25.53A	28.40A	30.83A	23.39A
4	11.43A	21.97A	25.77A	27.60A	21.70A
5	3.95A	17.88A	25.27A	26.53A	18.41A
6	2.90A	17.52A	25.77A	28.90A	18.77A

Médias seguidas de mesma letra, nas colunas, não diferem estatisticamente, entre si, pelo teste de Scott-Knott, a 5% de probabilidade.

Verifica-se também que esse efeito só se faz presente nas camadas superficiais do solo, uma vez que as diferenças observadas a 30 e a 45 cm de profundidade não foram significativas.

Observou-se, ainda, que o sistema consorciado apenas com ovelhas apresentou a menor compactação do solo.

Isto pode ser devido, em parte, à menor carga animal no sistema contendo apenas ovelhas, as quais, quando em carga animal equivalente à carga animal com bovinos, promovem uma maior compactação do solo, ou maior

resistência à penetração do penetrógrafo; ou ainda, como se observa no Quadro 7, a produção de fitomassa aérea, que foi maior no sistema com apenas ovelhas, implicando maior fitomassa de raízes, as quais quando recicladas promovem descompactação do solo e maior aeração, seria outra possível explicação para os resultados encontrados.

Estes resultados são similares aos encontrados por Hall et al. (1959) e Hedrick e Kemiston (1966, citados por ADAMS (1975), que encontraram o pastejo de ovelhas em plantações jovens de DOUGLAS FIR aumentou o teor de umidade do solo, inclusive com aumento no crescimento das árvores.

#### 4.4. Gram de ocupação do solo

Os resultados desta avaliação na área experimental encontram-se no Quadro 11.

**QUADRO 11** – Grau de ocupação do solo (%) determinado aos seis meses

Família	Sistemas					Média
	1	2	3	4	5	
Gramineae	39.0	48.0	66.0	57.0	58.0	53.6
Malvaceae	5.0	3.5	-	9.5	9.0	6.8
Leguminosae	1.5	1.0	9.0	1.0	-	3.1
Curcubitaceae	3.0	0.5	-	4.0	10.5	4.5
Labiatae	-	1.5	1.0	0.5	0.5	0.9
Solanaceae	-	1.5	1.0	1.0	2.0	1.4
Euphorbiaceae	0.5	-	-	-	-	0.5
Não identificadas	33.0	15.0	7.5	15.0	18.5	17.5
Solo descoberto	17.0	29.0	15.5	12.0	1.5	15.0
TOTAL	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	-

A gramineae foi, como era de se esperar, a família que teve a maior porcentagem de ocorrência na área, sendo constituída basicamente pelo capim colômbio (*Panicum maximum* Jacq.).

A porcentagem de solo descoberto (15%) pode ser explicada pela fase inicial do trabalho, quando nem todas as sementes do capim-colômbio tinham germinado. Após cinco meses do início do experimento era visível a cobertura quase que total de todo o solo.

A ocorrência da família Leguminosae é interessante, uma vez que é conhecida sua capacidade de fixação do nitrogênio atmosférico, e por participar da dieta dos animais. Seria desejável que nas áreas fosse feita a introdução de espécies mais palatáveis aos animais, visando principalmente o enriquecimento de sua dieta, principalmente no período seco, quando as plantas dessa família permanecem verdes.

Durante o levantamento, pôde-se observar que as espécies da família Leguminosae eram consumidas tanto pelos bovinos como pelos ovinos. Algumas espécies não identificadas botanicamente (*Trapoeraba*) eram também consumidas pelos ovinos.

O melão de São Caetano (*Mormodica charantia* L.), (Labiatae), de pequena ocorrência na área experimental, é uma espécie que exige um controle rigoroso pelo homem, por não ser consumido pelos animais, e apresentar hábito trepador, podendo prejudicar o desenvolvimento da espécie florestal associada.

Algumas espécies pertencentes à família Malvaceae constituem sério problema para o desenvolvimento das pastagens da região. Seu controle pode ser obtido, em parte, por meio da adequação da taxa de lotação e de manutenção da pastagem com pelo menos 20 cm de altura.

#### **4.5. Rebanho experimental**

Após um período de 12 meses, os animais foram pesados em grupo. Os pesos dos animais estão relacionados no Quadro 12.

Observando o Quadro 12, verifica-se que o ganho médio por dia para os bovinos variou de 0,46 a 0,51 kg/dia nos sistemas dos quais participavam. TONINELLO (1985) considera 0,21 kg/dia um ganho médio de peso do gado para um sistema de parceria viável para a empresa.

#### **4.6. Rentabilidade dos sistemas**

Observando o Quadro 13, verifica-se uma redução de 52 a 93% no custo de implantação e de manutenção do povoamento em relação ao método tradicional.

**QUADRO 12 – Ganho de peso dos bovinos e ovinos após um período de 12 meses na área experimental**

Sistema	Bovinos (kg)	Ovinos (kg)	Ganhos de Peso Bovinos (kg)		Ganhos de Peso Ovinos (kg)		Ganho Diário (kg)
			Total	Diário	Total	Diário	
1 Total	2.620	-	1.028	-	-	-	0.46
Média	291	-	114	0.46	-	-	-
2 Total	1.790	-	686	-	-	-	-
Média	298	-	114	0.46	-	-	0.46
3 Total	2.890	340	1.141	-	-	-	-
Média	321	34	127	0.51	0	0	0.51
4 Total	1.830	320	737	-	-	-	-
Média	305	32	123	0.49	0	0	0.49
5 Total	-	330	-	-	-	-	-
Média	-	33	-	-	0	0	0

**QUADRO 13 - Rentabilidade dos sistemas**

Sistema	Custo (US\$/hectare)	Receita Líquida US\$/hectare)	Redução do custo (%)
1	367	154	61
2	367	105	52
3	367	330	93
4	367	268	82
5	367	157	61
6	543	-	-

Essa redução é conseguida por meio da eliminação da necessidade de capinas de manutenção, aumentando ainda o peso dos animais.

Além disso, pode-se computar nos sistemas os ganhos indiretos, como: adubação orgânica proveniente do esterco animal, melhor controle da erosão pela manutenção da cobertura do solo, menor desequilíbrio ecológico pela manutenção da flora diversificada, dentre outros.

## 5. RESUMOS E CONCLUSÕES

Este trabalho foi conduzido na região do Vale do Rio Doce no Estado de Minas Gerais, em povoamento de *Eucalyptus citriodora* Hooker, pertencente à Cia. Agrícola e Florestal Santa Bárbara. O objetivo principal do trabalho foi avaliar o comportamento do *Eucalyptus citriodora* em áreas pastejadas por bovinos e ovinos na região.

Para tanto, dividiu-se uma área de 15 ha em cinco subáreas. Essas subáreas foram submetidas a consórcios silvipastoris, que consistiram nos seguintes tratamentos:

- sistema 1 – nove bovinos;
- sistema 2 – seis bovinos;
- sistema 3 – nove bovinos + 10 ovinos;
- sistema 4 – nove bovinos + 10 ovinos e
- sistema 5 – 10 ovinos.

Em cada subárea foi estabelecida uma área de exclusão de 1200 m<sup>2</sup>, onde foram executadas as práticas silviculturais normais da empresa.

Foram avaliados os incrementos em altura e em diâmetro à altura do peito das árvores, a taxa de sobrevivência, as árvores danificadas, as alterações químicas e físicas do solo, a produção de fitomassa do eucalipto, o grau de ocupação do solo, o ganho de peso dos animais e a rentabilidade dos sistemas.

Os resultados obtidos correspondem aos 24 primeiros meses de vida do povoamento de eucalipto. Analisando esses resultados chega-se às seguintes conclusões:

- Nos primeiros 24 meses de vida do povoamento florestal, a adoção de qualquer um dos sistemas não afetou o desenvolvimento da espécie florestal, no que diz respeito ao incremento em altura e diâmetro à altura do peito.
- A sobrevivência das árvores de eucalipto não foi influenciada pela presença dos animais nas áreas.

- A porcentagem de árvores danificadas não foi influenciada pela presença dos animais nas áreas.
- A utilização de animais sob reflorestamentos possibilitou redução do material combustível, o qual constitui grande risco de incêndio florestal na época seca.
- A compactação do solo é influenciada pela carga animal, porém seu efeito só é percebido nas camadas superficiais do solo.

A consorciação de bovinos e ovinos com eucaliptos propicia redução de 52 a 93% no custo de implantação e de manutenção dos povoamentos florestais.

## 6. SUGESTÕES

Considerando-se a importância e a necessidade de dar continuidade a este tipo de pesquisa, recomenda-se:

- Testar a técnica de desrama e de desbaste da espécie florestal para aumentar a incidência de luz solar na pastagem, favorecendo o seu desenvolvimento e facilitando o pastejo pelos animais e o manejo dos mesmos pelos vaqueiros;
- Testar o plantio palatáveis aos animais entre a espécie florestal, de leguminosas, com o intuito de melhorar a sua dieta, principalmente na estação seca, bem como de melhorar as características químicas e físicas do solo.
- Adequar a carga animal para evitar o surgimento de espécies herbáceas e arbustivas indesejáveis, e a compactação do solo.
- Estudar taxas de lotação maiores, e sistemas de manejo do rebanho.
- Testar outras metodologias para avaliar a compactação dos solos sujeitos aos consórcios.
- Acompanhar o desenvolvimento do trabalho até o ciclo final da espécie florestal, para obter uma conclusão global do sistema.

## 7. BIBLIOGRAFIA

ADAMS, S. n. Sheep and cattle grazing in forestry: A review. **J. Appl. Ecol.**, n. 12, p. 143-152, 1975.

ALCÂNTARA, P. B.; BUFARAH, G. **Plantas forrageiras: gramíneas e leguminosas**. 2.ed. São Paulo? Nobel, 1983.

ANDRADE, E. N. **O Eucalipto**. São Paulo? Cia. Paulista de Estradas de ferro, 1961. 667 p.

BAGGIO, A. J.; STURION, J.A. SCHREINER, H. G.; LAVIGNE, M. Consorciação das culturas de erva-mate (*Ilex paraguariensis* A. St. Milarie) e feijão *Phaseolus vulgaris* L.) no Paraná. Curitiba, EMBRAPA – URPFCS. Boletim de Pesquisa Florestal, n. 4, junho, 1982.

BAGGIO, A. J. Sinopse de algumas vantagens e desvantagens dos sistemas silvipastoris. Curitiba, EMBRAPA – URPFCS, 1983 (EMBRAPA – URPFCS).

BAGGIO, A. J. Resultados preliminares de uma área experimental silvo-pastoril en el sur de Paraná, Brasil. In: \_\_\_ **Investigación de técnica agroflorestales tradicionales: eyemplo de organización de cursos cortos**. Turrialba, Costa Rica, Centro Agronômico Tropical de Investigación y Enseñanza. Departamento de Recursos Naturales Renovables, 1984. p. 28-32.

BELL, T. I. W. Tree spacing and cattle grazing in young *Pinus caribea* plantation in Fiji, **Fiji Pine Research Paper**. 1981.

BENE, J. et al. Trees, food and people; land management in the tropics. Ottawa, Canadá, IDRC, 1977, 52 p.

BOROUGH, C. J. MULTI-TIER FORESTRY IN AUSTRALIA, Australian Forestry Development Institute National Conference. Part 1. **Papers and Proceedings**. 1977.

BRIENZA JR., S.; KITAMURA, PAULO C.; YARED, JORGE A. G. **Consórcio Temporário de espécies florestais nativas com caupi no planalto do Tapajós-PA**. Belém, EMBRAPA-CPATO, 1985. 19 p. (EMBRAPA-CPATU. Boletim de Pesquisa, 68).

BURTON, G. W. Integrating forest trees with improved pastures. In: Rang Resources of the southeastern United States American Soc. Agron. Special Pub. Nº 21, 1973.

- COMBE, J.; BUDOWSKI, G. Classicación de las técnicas agroflorestales: una revision de literatura. In: TALLER: SISTEMAS AGROFLORESTALES EN AMERICA LATINA, Turrialba, 1979. Atas, Turrialba, G. de la Solos, CATIE, 1979. p. 17-48.
- COUTO, L.; BARROS, N. F.; REZENDE, G. C. Interplanting Soybean with Eucalipt as a 2-tier Agroforestry Venture in South-eastern Brazil, **Aust. For. Res.**, v. 12, p. 329-332, 1982.
- 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 da utilização de sistemas silvopastoris: Gado Bovino em Eucaliptal em explorado. (Relatório Final). Viçosa, MG. 1986.
- DUBOIS, J. L. C. Sistema y prácticas Agroforestales en los Trópicos Húmedos de Baja Altura: Uma contribucione para el Estado Actual de conocimientos. Belém, IICA. 1982. 32 p. (Mimeografado).
- FAO – Sistemas Agroforestales en America Latina y el Caribe. Oficina Regional de la FAO para America Latina y el Caibe, 1984. 118 p.
- GOLFARI, L.; PINHEIRO NETO, F. A. Escolha de espécie de eucalipto potencialmente aptos para diferentes regiões do Brasil. **Brasil Florestal**, v. 1, n. 3, p. 17-38, 1970.
- GOLFARI, L. Zoneamento Ecológico do Estado de Minas Gerais para reflorestamento. Belo Horizonte, Centro de Pesquisa Florestal da Região do Cerrado, 1975. 65 p. Ilust. (Série técnica nº 3).
- GREGOR, E.W. Integración del pastoreo en la Agroforesteria Tropical. Mexico y Sus Bosques, v. 12, n. 5, p. 27-34, Mexico, 1973.
- GURGEL FILHO, O. A. Plantio do eucalipto consorciado com milho. **Silvicultura em São Paulo**, v. 1, n. 1, p. 85-102, 1962.
- HERNÁNDEZ, R. S.; HARO, J. G. H. Efecto dei Pastoreo de Bovinos sobre la Dinamica de la Vegetacion Herbacea en Bosques de *Pinus hatwegii* Lind. Mexico y sus Bosques n. 29-30, p. 66-77, Mexico, 1981.
- KING, K. F. S.; CHANDLER, T. The easted lands, Nairobi, ICRAF, 1978. 35 p.
- KNOWLES, R. L. Forest grazing research and management in the United States. **Forest Research Institute**, New Zealand Report nº 134, 1979.
- LIMA, C. R.; ARANOVICH, S.; SOUTO, S. M. Influência da suplementação de volumosos na seca sobre o desenvolvimento de novilhas leiteiros mantidas em

pastagens de capim-colonião. **Pesq. Agropec. Bras.**, Ser. Zootec., Brasília, v. 8, n. 2, p. 35-38, 1973.

LINS, C. Sistema Silvopastoril na Jari (Relatório). 1985. 17 p.

MALAVOLTA, E. **ABC DA ADUBAÇÃO**. São Paulo, Editora Agronômica CERES Ltda. 256 p. 1979.

MARQUES, L. C. T.; VEIGA, J. D.; SERRÃO, E. A. S.; CARDOSO, E. N. R.; YARED, J. A. G.; UHL, C. **Associação de Espécies Florestais com forrageiras para ocupação de áreas degradadas**. Belém, EMBRAPA-CPATU, 1986. 8 p. (EMBRAPA-CPATU. Pesquisa em Andamento, 145.).

MONIZ, C. V. D. 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, Impr. Univ., 1987. 61 p. (Tese MS).

PASSOS, C. A. M. Comportamento inicial do eucalipto em Plantio Consorciado com feijão, no Vale do Rio Doce, Minas Gerais, Viçosa, UFV, 1990. 64 p. (Tese MS) UFV.

RIBASKI, J. Comportamento da algaroba (*Prosopis juliflora* (SW) DC)) e do campim-búfel (*Cenchrus ciliaris* L.), em plantio consorciado, na região de Petrolina, PE. Viçosa, UFV, Impr. Univ., 1987. 58 p. Ilust. (Tese MS).

TEIXEIRA, J. L. Conteúdo de nutrientes e produção de eucalipto em diferentes ambientes do Rio Doce-MG. Viçosa, UFV, Impr. Univ., 1987. 70 p. Ilust. (Tese MS)

TONINELLO, S. L. Engorda de Bovino em Parceria: Estudo de Viabilidade Econômica. Relatório Interno. CAF 2 p. 1985.

TUSTIN, J. R.; KNOWLES, R. L. Integrated farm forestry New Zeland Journal of Forestry, v. 20, n. 1, p. 83-88, 1975.

VIANA, O. J.; GADELHA, J. A.; PONTES, L. M.; PARENTE, I.I. Efeito do sombreamento do cajueiro – *Anacardium occidentale* L., em pastagem de capim touceira (*Panicum maximum* Jacq.), em Pacajus-Ceará. **Revista da Soc. Bras. Zool.**, v. 6, n. 1, p. 105-116, 1977.

YORINORI, J. T. Controle Biológico de Ervas Daninhas com Microrganismos. In: IIª Reuniao Anual sobre Controle Biológico, Piracicaba, SP. 1987.

WOOD, G. M. Animais for biological Brush Control. **Journal of Agronomy**, v. 79, p. 319-321, 1987.

WRAY, R. Sheep, an alternative to herbicides. **American Forests**, March-April, p. 34-35 e 79, 1987.

ZOBEL, B. Florestas baseadas em exóticas. Viçosa, SIF, 1979. 9 p. (Bol. técnico nº 3).

## APÊNDICE

**QUADRO 1A** – Análise da variância para altura (H), diâmetro à altura do peito (DAP) e sobrevivência (S%)

Fonte de variação	G.L.	QM		
		H	DAP	S
Tratamentos	5	0.82311	1.07736	0,03065
Resíduos	51	0.78950	0.89303	0.11883
C.V. (%)		17.79	16.85	10.98

**QUADRO 2A** – Análise da variância para característica física do solo às profundidades de 0, 15, 30 e 45 cm, e médias (M)

Fonte de variação	G.L.	QM				
		0	15	30	45	Média
Tratamentos	5	45.54148	28.70745	60.41870	62.54208	531.7598
Resíduos	174	5.69153	6.06418	40.45195	36.62647	117.1225
C.V. (%)		102.80	37.75	24.49	21.16	52.50

**QUADRO 3A** – Análise da variância para fitomassa de casca (C), galho (G), Folha (F) e lenho (L)

Fonte de variação	G.L.	QM			
		C	G	F	L
Tratamentos	5	0.09898	0.46315	0.43841	3.46113
Resíduos	12	0.13058	0.50207	0.62208	1.27063
C.V. (%)		10.08	39.78	23.66	9.39