

# INTEGRAÇÃO LAVOURA-PECUÁRIA-FLORESTA NO ESTADO DE MINAS GERAIS

Maria Celuta Machado Viana<sup>1</sup>, Regis Pereira Venturim<sup>1</sup>,  
Miguel Marques Gontijo Neto<sup>2</sup>, Walfrido Machado Albernaz<sup>3</sup>,  
Ramon Costa Alvarenga<sup>2</sup>

## INTRODUÇÃO

Um dos grandes desafios da atualidade na questão ambiental é a adequação dos sistemas de produção às necessidades de eficiência econômica combinada à conservação de recursos naturais. Tal princípio exige da pesquisa agrônômica e da extensão rural alternativas para o uso sustentável das propriedades, através da adoção de práticas adequadas ambientalmente e, ao mesmo tempo, geradoras de emprego e renda. A busca de alternativas de produção agropecuária economicamente, socialmente e ecologicamente sustentável, fundamentado em tecnologias não agressivas ao meio ambiente, tem apontado o desenvolvimento de sistemas integrados como alternativa mais adequada de exploração agropecuária.

A integração Lavoura-Pecuária-Floresta (iLPF) se baseia nos princípios da rotação de culturas e do consórcio entre lavoura de grãos, forrageiras e espécies arbóreas, para produzir, na mesma área, grãos, carne ou leite e produtos madeireiros e não madeireiros ao longo do ano. Estas atividades permitem aos proprietários rurais amortizar o custo de implantação e manutenção da floresta com a comercialização dos grãos e produtos oriundos da pecuária ou outras culturas em uma mesma área.

Dentro do atual conceito de iLPF são contemplados quatro combinações de componentes possíveis, quais sejam: Integração Lavoura-Pecuária (agropastoril); integração Pecuária-Floresta (silvipastoril); integração Lavoura-Floresta (agriflorestal); e integração Lavoura-Pecuária-Floresta (agrosilvipastoril).

Com o intuito de implementar a adoção desta tecnologia, o governo federal, dentro do Plano Nacional de Mudanças Climáticas (PNMC) instituiu o Plano Setorial de Mitigação e de Adaptação às Mudanças Climáticas para a Consolidação de uma Economia de Baixa Emissão de Carbono na Agricultura (Plano ABC), onde a iLPF,

<sup>1</sup>Pesquisadores da EPAMIG Centro Oeste e Sul de Minas. E-mails: [mcv@epamig.br](mailto:mcv@epamig.br) e [regis@epamig.br](mailto:regis@epamig.br);

<sup>2</sup>Pesquisadores da Embrapa Milho e Sorgo (CNPMS). Rodovia MG 424, Km 45, Sete Lagoas/MG. E-mails: [miguel.gontijo@embrapa.br](mailto:miguel.gontijo@embrapa.br) e [ramon.alvarenga@embrapa.br](mailto:ramon.alvarenga@embrapa.br);

<sup>3</sup>Extensionista Rural da EMATER-MG, Unidade Regional Sete Lagoas–MG. E-mail: [walfrido.albernaz@emater.mg.gov.br](mailto:walfrido.albernaz@emater.mg.gov.br)

contemplando os 4 arranjos acima citados, é considerada uma das tecnologias chaves, contando inclusive com linhas de crédito específicas dentro do Programa ABC com recursos do BNDES e do Banco do Brasil.

## **ESCOLHA DAS ESPÉCIES PARA COMPOR O SISTEMA**

As alternativas de culturas para compor o sistema de iLPF são várias. A escolha vai depender de fatores tais como a adaptação às condições climáticas, características da propriedade (tradição de cultivo, nível tecnológico, assistência técnica, infraestrutura e logística), mercado para os produtos e adaptação das espécies ao cultivo consorciado, pois a maioria das culturas é altamente exigente em luz e não toleram sombreamento.

### **Componente Florestal**

O componente arbóreo deve ser selecionado levando-se em consideração os aspectos relacionados à silvicultura da espécie, produção de bens e serviços, ausência de efeitos alelopáticos e de toxidez, arquitetura da copa que deve ser preferencialmente menos densa e morfologia do sistema radicular, dentre outros (Macedo et al., 2010). As espécies mais utilizadas na iLPF no Brasil são o eucalipto, pinus, mogno africano, cedro australiano, entre outras. O eucalipto (*Eucalyptus* sp) vem sendo difundido para utilização neste sistema por apresentar rápido crescimento, característica esta importantíssima quando se considera a liberação da área para o pastejo e por possuir uma arquitetura de copa compatível com a consorciação com outras culturas. Além do mais, esta espécie se destaca pela facilidade de cultivo, pela produção de madeira para usos múltiplos, por apresentar boa fonte de renda para o produtor e principalmente por sua capacidade de adaptação a diferentes condições edafoclimáticas, podendo ser plantado em todos os biomas brasileiros, sendo amplamente utilizado em reflorestamentos na região do cerrado (Macedo et al., 2006; Oliveira Neto et al., 2007a,b; Oliveira Neto; Paiva, 2010).

A implantação de sistemas de iLPF demandam um planejamento mais elaborado que os sistemas convencionais de exploração agropecuária, uma vez que além de exigirem conhecimento de diversas atividades agrícolas, pecuárias e florestais, necessitam também de uma previsão das atividades por um longo prazo e das interações possíveis entre os componentes do sistema.

No caso da implantação do componente florestal o espaçamento tem uma série de implicações, do ponto de vista silvicultural, tecnológico e econômico, pois influencia a taxa de crescimento, a qualidade da madeira, a idade de corte e conseqüentemente, os aspectos econômicos do investimento, além da limitação física que é imposta aos outros componentes do sistema.

De acordo com Scolforo (1997) a definição do espaçamento é um dos principais pontos do planejamento de implantação de uma floresta, tendo influência sobre as características de crescimento que controlam a produção em volume, a idade de corte e as práticas silviculturais a serem aplicadas nos povoamentos. Tradicionalmente, nos plantios florestais, o espaçamento de plantio é, a princípio, definido pela finalidade de uso do produto final e, somente após essa definição, levam-se em conta o manejo operacional e a qualidade de sítio e do material genético (Balloni; Simões, 1980).

Segundo Patiño-Valera (1986), o espaçamento ótimo de plantio é aquele capaz de fornecer o maior volume do produto em tamanho, forma e qualidade desejáveis, sendo função do sítio, da espécie e do potencial do material genético utilizado.

Assim, os povoamentos de eucalipto que visam produtos para celulose, escoras, produção de carvão e postes são plantados em espaçamentos menores, enquanto os plantios para madeira serrada são feitos em espaçamentos mais amplos ou com desbastes realizados de forma precoce, visando aproveitar o rápido crescimento inicial das plantas.

Outra estratégia para a produção de madeira para serraria é a utilização de sistemas de integração lavoura-pecuária-floresta (ILPF ou sistemas agrossilvipastoris) ou pecuária-floresta (IPF ou sistemas silvipastoris) que proporcionam um produto final com alto valor comercial em médio e em longos prazos (Oliveira, 2005; Venturin, 2012).

No caso destes sistemas o planejamento deve abranger a estrutura necessária para o cultivo e colheita das culturas consorciadas e ainda prever as interações dos componentes sem perder o foco nos produtos florestais almejados. Para tal, práticas como desbastes muitas vezes são necessários, mesmo em plantios com espaçamento bastante amplos. Desse modo o acompanhamento do desenvolvimento do sistema é primordial para que as interações entre os componentes não prejudiquem o resultado final.

Alguns trabalhos demonstram a necessidade de intervenções precoces em povoamentos com foco em ILPF. Carlos et al. (2012) avaliou o desenvolvimento de três clones de eucalipto aos 42 meses de idade em arranjos em linha simples (9 x 2) e em arranjos com linhas duplas (2 x 2 +9 e 3 x 2 + 20) na região Central de Minas Gerais. Estes autores encontraram diferenças de crescimento em diâmetro e altura nos clones estudados. Como era esperada, a produção por área foi maior nos plantios mais adensados e o crescimento individual foi maior nos espaçamentos maiores. Quanto aos clones, apesar do mesmo volume total, foi constatado um maior diâmetro no clone VM 58 em relação aos demais. Aos 58 meses, nessa mesma área, já foi detectado a necessidade de desbastes, especialmente nos tratamentos com linhas duplas de 2 x 2 +9. Essa tendência foi também constatada por Oliveira et al (2009) onde aos 38 meses estabeleceu-se um gradiente para crescimento em diâmetro segundo o espaço disponível. Venturin (2012) trabalhando nesse mesmo experimento, aos 120 meses concluiu que os arranjos com linhas duplas com mesma área disponível, aumentam a competição entre plantas e geram árvores de menor diâmetro em relação aos arranjos de linhas simples e combinações de linhas simples e duplas com mesma densidade de plantio.

Todavia é importante salientar que é sempre necessário o acompanhamento do desenvolvimento das plantas para a produção de madeira com diâmetros maiores, mesmo em populações de baixa densidade. Oliveira et al. (2009) encontraram produção de madeira superior a  $90 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$ , aos 4 anos de plantio, nos espaçamentos 10 x 3, 10 x 2, (3 x 4) + 7, (3 x 3) + 15 e (3 x 4) + 7 + 10, maior que a produção obtida nesta mesma idade para o tratamento 10 x 4, com  $72,84 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$ . Todavia, seis anos após estas avaliações, as produtividades do arranjo 10 x 4 já estão iguais às dos arranjos 10 x 3; 3 x 3 + 15 e 3 x 4 + 10 (Venturin et al 2012), demonstrando que os demais espaçamentos já poderiam ter sido submetidos a algum tipo de desbaste.

Os efeitos de espaçamento e da não realização de desbastes pode ser observado nos resultados de Venturin et al. (2012) (Tabela 1). É possível observar nesta tabela os efeitos do espaçamento no produto final e que, no momento certo, os espaçamentos menores poderiam ter sofrido um desbaste e convertidos a espaçamentos maiores, o que representa no resultado final produtos de formas e valores bastante distintos.

Tabela 1- Volume de produtos madeireiros em cada arranjo de plantio, aos 122 meses após o plantio (Venturin et al. 2012)

Tratamento	Tora		Torete		Poste		Mourão		Madeira fina		Volume total*	
	m <sup>3</sup> ha <sup>-1</sup>											
10x4	29,34	a	37,79	b	38,73	b	45,04	e	2,46	f	153,4	e
10x3	13,45	b	40,44	a	46,64	a	61,69	d	3,40	f	165,6	e
3x3+15	0,54	d	34,38	b	31,96	b	81,89	c	4,10	e	152,9	e
3x4+7+10	15,08	b	47,12	a	51,69	a	74,58	c	4,05	e	192,5	c
3x4+10	2,72	c	37,22	a	31,91	b	81,95	c	4,76	e	158,6	e
10x2	4,83	c	42,00	a	44,06	a	107,12	c	6,34	d	204,4	c
3x4+7	0	d	29,90	c	12,13	c	124,49	b	6,66	d	173,2	d
3x3+10	0	d	22,63	c	21,05	c	123,71	b	7,59	c	175,0	d
5x2	0	d	0,52	d	1,84	d	207,05	a	19,93	b	229,3	b
3,3x3	0	d	1,87	d	3,74	d	224,66	a	20,49	b	250,8	a
3,3x2	0	d	0,48	d	0	d	215,33	a	37,03	a	252,8	a

\*Não incluso o volume de toco. Médias seguidas por letras minúsculas distintas diferem na coluna, pelo teste Scott-Knott, a 1% de significância.

Importante salientar que o componente arbóreo, além de contribuir com a geração de renda significativa a longo prazo, pode contribuir para o sistema com a reciclagem de nutrientes que se encontram em maiores profundidades e não acessíveis pelas culturas anuais; atuando como quebra-vento e criando de um microclima favorável à manutenção da maior umidade na área, beneficiando a pastagem em períodos de seca e melhorando o conforto e, conseqüentemente, o desempenho animal.

### Componente Lavoura

Um dos principais fatores para o sucesso de um cultivo consorciado se baseia na complementação entre as espécies envolvidas uma vez que durante parte de seu ciclo existe uma competição/interação pelos fatores de produção (luz, água e nutrientes), o que vai interferir no resultado obtido ao final do ciclo da cultura anual.

As culturas de milho, feijão, arroz, sorgo, soja e milheto têm sido empregadas nos sistemas de integração lavoura-pecuária-floresta, pois consorciam bem tanto com o eucalipto quanto com as gramíneas forrageiras (Reis et al., 2007; Viana et al., 2010a, b;

Paciullo et al., 2011). No entanto, o milho é particularmente interessante para a formação de sistemas consorciados com florestas devido à simplicidade de condução e amplitude de utilização diante de diversidades climáticas, sendo o seu sistema de produção bem difundido entre os produtores. Soma-se a isto a existência de um grande número de cultivares comerciais adaptados às diferentes regiões do Brasil, possibilitando o cultivo deste cereal de norte a sul do país. Em locais onde o clima favorece o plantio de milho, este cereal tem sido recomendado para compor o sistema, pois consorcia bem tanto com o eucalipto quanto com as gramíneas forrageiras (Macedo et al., 2006; Viana et al., 2011a; Paciullo, 2012). Outra vantagem do uso desta cultura é a existência de herbicidas graminicidas seletivos ao milho, o que contribui para o controle de plantas daninhas, facilitando os tratos culturais.

Resultados obtidos na região Central de Minas demonstraram que o milho consorciado com o eucalipto plantado no arranjo de linhas duplas  $(3 \times 2) + 20$ ,  $(2 \times 2) + 9$  e em linha simples:  $9 \times 2$  e com o pasto de capim-braquiária não influenciou a produtividade e qualidade do milho e do capim-braquiária, no primeiro ano. No entanto, a partir do segundo ano, a produtividade tanto do pasto quanto do milho para ensilagem foi reduzida pelo sombreamento causado pelo eucalipto no espaçamento mais adensado  $(2 \times 2) + 9$ , com maiores produções de massa de forragem seca no espaçamento de  $(3 \times 2) + 20$ .

A lavoura anual, além da produção de grãos ou forragem (ex. silagem para o período de seca), gera renda no curto prazo que contribuem para a amortização do investimento de implantação do sistema iLPF. Assim, os custos necessários para a correção da fertilidade do solo aos níveis exigidos pelas culturas anuais podem ser total ou parcialmente recuperados em uma única safra. Uma vez corrigido o solo, as pastagens em sucessão e as árvores irão se beneficiar dos nutrientes residuais na área. Desta forma, as lavouras anuais podem amortizar os custos de formação e/ou recuperação de pastagens degradadas e mesmo da implantação de árvores na área.

Vale ressaltar que a utilização do componente lavoura no sistema de ILPF pode ser transitória, uma vez que, dependendo da densidade e arranjo espacial das árvores, a partir do segundo ano o sombreamento do componente florestal interfere nas produtividades da lavoura. Por outro lado, a utilização de arranjos mais amplos, o uso de espécies florestais com copas que permitam a transmissão de luz para o sub-bosque e o uso de técnica desrama

e desbaste do componente arbóreo ao longo do seu ciclo pode viabilizar a utilização da lavoura anual por mais tempo no sistema.

### **Componente Forrageiro**

O componente forrageiro deve ser constituído por espécies que apresentem bom crescimento, boa capacidade de perfilhamento, elevado valor nutricional e, sobretudo que sejam adaptadas às condições de sombreamento moderado.

No sistema iLPF, além de garantir a produção animal, as forrageiras perenes (capins) atuam como recicladoras de nutrientes após a cultura anual; na estruturação física e aporte de matéria orgânica no solo; na produção de palhada para o plantio direto. Além de contribuir no manejo de plantas daninhas e doenças preservando a produtividade da cultura anual, na redução dos custos de produção e na geração de receitas mensais ou anuais até a maturação do componente florestal.

A longevidade das espécies forrageiras que compõe o sub-bosque no sistema de iLPF é de extrema importância para o sucesso da integração, tendo em vista que a dinâmica de crescimento das árvores altera consideravelmente o microclima da comunidade herbácea. Neste contexto, o crescimento das árvores acarreta redução da luminosidade incidente, o que implica em possíveis alterações nas características espectrais da radiação solar que atinge o sub-bosque.

Vários autores têm avaliado a resposta de algumas espécies de gramíneas ao sombreamento (Castro et al., 1999; Andrade et al., 2001, 2003, Paciullo et al., 2009, 2011). De acordo com estes autores, as forrageiras dos gêneros *Urochloa* (Syn. *Brachiaria*) e *Panicum*, muito difundidas para plantio na região de cerrado do Brasil, têm boa tolerância ao sombreamento. Em trabalho conduzido na região central de Minas Gerais onde o eucalipto foi plantado em linhas duplas: (3 x 2) + 20, (2 x 2) x 9 e em linha simples: 9 x 2 no sistema de iLPF foi observado que não houve influência dos arranjos sobre a produtividade e qualidade do capim-braquiária, no primeiro ano de implantação do sistema (Viana et al., 2011b).

Estes resultados indicam que a redução de luminosidade causada pelo eucalipto, nos diversos arranjos não interferiu no desenvolvimento da braquiária, no primeiro ano de implantação do sistema iLPF, o que pode ser atribuído à tolerância desta espécie ao sombreamento moderado. No entanto a partir do segundo ano, a produtividade do pasto foi reduzida pelo sombreamento causado pelo eucalipto nos espaçamentos mais

adensados (2 x 2) + 9, com maiores produções de forragem no espaçamento de (3 x 2) + 20. A redução na radiação fotossinteticamente ativa nos espaçamentos mais adensados pode ser uma explicação para a queda das produtividades nos arranjos mais adensados (Viana et al, 2011b).

Com relação à manutenção do pasto no sistema, duas considerações devem ser feitas: a) Se não há reposição de nutrientes, com o tempo ocorre perda de produtividade do pasto. Por exemplo, há casos em iLPF que não havendo reposição de nutriente, o capim *Panicum maximum* cv Tanzânia, exigente em fertilidade do solo, degrada-se rapidamente tendendo a desaparecer da área. Havendo adequada oferta de nutrientes, pode haver perdas de produtividade, mas o capim se mantém estabelecido; b) No caso de exploração multiuso do povoamento, a intensidade do sombreamento é reduzida com o tempo, embora as árvores ainda estejam crescendo. Isto ocorre primeiramente devido a desrama e, depois, pelo desbaste seletivo das árvores com menor potencial em produzir toras, o que contribui sobremaneira para favorecer a pastagem já estabelecida.

#### **DICAS PARA IMPLANTAÇÃO DA ILPF**

- Na implantação e manejo da ILPF a distribuição espacial do componente arbóreo deve ser estrategicamente analisada pois ao longo do seu ciclo vai interferir diretamente no desenvolvimento e na produção vegetal das culturas que participam do sistema, tanto pela competição por água e nutrientes quanto pela baixa disponibilidade de luz, causado pelo sombreamento do eucalipto sobre a lavoura.
- Em áreas sem declive, fazer o plantio do componente florestal no sentido Leste/Oeste para que a lavoura e a pastagem recebam a maior incidência de luz na maior parte do ano, beneficiando todo o sistema. O sombreamento provoca perdas na produtividade da cultura e do pasto. Em área com declive o plantio deve se feito em curva de nível.
- O controle de formigas cortadeiras deve ser feito 45 a 60 dias antes da implantação em toda a área e em áreas vizinhas, repetindo o procedimento antes do plantio para evitar perda de mudas. Durante todo o ciclo do eucalipto deve-se fazer o monitoramento da área para o combate de formigueiros no sistema.
- A lavoura deve ser inserida no sistema nos primeiros dois anos com a finalidade de amortizar o custo de recuperação do pasto e a inserção do eucalipto no sistema e contribuir para condicionar o solo, melhorando aspectos relacionados à parte física, química e biológica.

- O plantio da lavoura deve ser feito mantendo a distância de 1,5 m do eucalipto que deverá permanecer livre de concorrência qualquer espécie, seja capim, plantas daninhas ou lavoura. Em locais onde o clima favorece o plantio de milho, esta cultura tem sido recomendada para compor o sistema, pois se consorcia bem tanto com o eucalipto quanto com o capim. As adubações e os tratos fitossanitários são os mesmos adotados no plantio convencional;
- Com o tempo, a tendência é ocorrer redução na produtividade do pasto em decorrência da competição com o eucalipto pelos nutrientes do solo Para evitar outro ciclo de degradação da pastagem, é necessário à realização de adubações de manutenção. A Utilização dos resíduos orgânicos da pecuária (esterco, chorume, composto) é uma forma de reposição dos nutrientes para manter a produtividade dos componentes do sistema;
- Importante levar em consideração que nos dois primeiros anos o solo está em processo de recuperação e as produtividades podem ser inferiores aquelas obtidas no sistema convencional.

## **CONSIDERAÇÕES**

A demanda crescente por informações sobre tecnologias que reduzam os riscos da atividade agropecuária, que agregam valor aos produtos, além de prover serviços ambientais na propriedade tem crescido muito ultimamente. Por outro lado, o momento é oportuno para a exploração de produtos florestais, agrícolas e pecuários e de seus derivados. Além do mais as questões relacionadas aos serviços ambientais tais como o sequestro de carbono, a conservação de água e solo, a biodiversidade são vantagens que agregam valor à adoção dos sistemas agrossilvipastoris na propriedade rural.

Resultados de pesquisa têm demonstrado a viabilidade técnica e econômica da utilização das culturas do milho e sorgo nos consórcios com o eucalipto e espécies do gênero *Brachiaria* ou *Panicum* em sistemas de produção iLPF até o segundo ano de implantação do eucalipto.

O sistema ILPF envolvendo as culturas do eucalipto, milho/sorgo e capins são recomendados pela pesquisa e foram validados em propriedades rurais, sendo inclusive já financiados por instituições financeiras em todo o Brasil.

## **Agradecimentos**

À Secretaria de Estado da Agricultura, Pecuária e Abastecimento de Minas Gerais (SEAPA), ao Conselho Nacional de Desenvolvimento científico e Tecnológico (CNPq) e à Fundação de Amparo a pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG) pelo apoio financeiro aos projetos de pesquisa.

## **REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

ANDRADE, C. M. S de; GARCIA, R.; COUTO, L.; PEREIRA, O. G. Fatores limitantes ao crescimento do capim-tanzânia em um sistema agrossilvipastoril com eucalipto, na região dos cerrados de Minas Gerais. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 30, n. 4, p. 1178-1185, 2001.

ANDRADE, C. M. S de; GARCIA, R.; COUTO, L.; PEREIRA, O. G.; SOUZA, A. L. de. Desempenho de seis gramíneas solteiras ou consorciadas com *Stylosantes guianensis* cv. mineirão e eucalipto em sistema silvipastoril. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 32, n. 6, p. 1845-1850, 2003.

BALLONI, E. A.; SIMÕES, J. W. O espaçamento de plantio e suas implicações silviculturais. **IPEF**, Piracicaba, v. 1, n. 3, p. 1-16, 1980.

CARLOS, L. ; VIANA, M. C. M. ; **VENTURIN, R. P.** ; Freire, F. M. ; MOTA, P. K. ; SILVA JUNIOR, P. V. ; SILVA, I, M, S . Influência de Arranjos e Clones de Eucalipto sobre as características silviculturais no Sistema de Integração Lavoura-Pecuária-Floresta aos 4 anos. In: VII Congresso Latinoamericano de sistemas agroflorestais para produção pecuária sustentável, 2012, Belém. Anais do VII Congresso Latinoamericano de sistemas agroflorestais para produção pecuária sustentável. Belém, 2012. v. 1. p. 1-5.

CASTRO, C. R. T. de; GARCIA, R.; CARVALHO, M. M.; COUTO, L.; Produção forrageira de gramíneas cultivadas sob luminosidade reduzida. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 28, n. 5, p. 919-927, 1999.

MACEDO, R. L. G., BEZERRA, R. G., VENTURIN, N., VALE, R. S. do, OLIVEIRA, T. K. de. Desempenho silvicultural de clones de eucalipto e características agrônômicas

de milho cultivado em sistema silviagrícola. **Revista Árvore**, v. 30, n. 5, p.701-709, 2006.

MACEDO, R.L.G.; VALE, A.B.; VENTURIN, N. Eucalipto em sistemas agroflorestais. Lavras: UFLA, 2010. 331p.

OLIVEIRA NETO, S.N.; PAIVA, H.N. Implantação e manejo do componente arbóreo em sistema agrossilvipastoril. In: OLIVEIRA NETO et al. **Sistema Agrossilvipastoril: integração lavoura, pecuária e floresta**. Viçosa: SIF, 2010. p.15-68

OLIVEIRA, T. K de; MACEDO, L. G.; SANTOS, I. P. A. dos; HIGASHIKAWA, E. M.; VENTURIN, N. Produtividade de *Brachiaria brizantha* (Hochst. Ex A. Rich.) Stapf cv. Marandu sob diferentes arranjos estruturais de sistema agrossilvipastoril com eucalipto. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 31, n. 3, p. 748-757, 2007a.

OLIVEIRA, T. K. de; MACEDO, R. L. C.; VENTURIN, N.; BOTELHO, S. A.; HIGASHIKAWA, E. M.; MAGALHÃES, W. M. Radiação solar no sub-bosque de sistema agrossilvipastoril com eucalipto em diferentes arranjos estruturais. **Cerne**, v.13, n. 1, p. 40-50, 2007b.

OLIVEIRA, T. K. et al. Desempenho silvicultural e produtivo de eucalipto sob diferentes arranjos espaciais em sistema agrossilvipastoril. **Pesquisa Florestal Brasileira**, Colombo, v. 1, p. 1-9, 2009.

OLIVEIRA, T. K. **Sistema agrossilvipastoril com eucalipto e braquiária sob diferentes arranjos estruturais em área de Cerrado**. 2005. 150 p. Tese (Doutorado em Ciências Florestais)- Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2005.

PACIULLO, D.S.C., GOMIDE, C.A.M., CASTRO, C.R.T., FERNANDES, P.B. MÜLLER, M.C., PIRES, M.F.A., FERNANDES, E.N., XAVIER, D.F. Características produtivas e nutricionais do pasto em sistema agrossilvipastoril, conforme a distância das árvores. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.46, n.10, p.1176-1183. 2011.

PACIULLO, D.S.C.; LOPES, F.C.F.; MALAQUIAS JUNIOR, J.D.; VIANA FILHO, A.; RODRIGUEZ, N.M.; MORENZ, M.J.F.; AROEIRA, L.J.M. Características do pasto e desempenho de novilhas em sistema silvipastoril e pastagem de braquiária em monocultivo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.44, n.11, p.1528-1535, 2009.

PATIÑO-VALERA, F. **Variación genética em progênes de *Eucalyptus saligna* Smith e sua interação com espaçamento**. 1986. 192 p. Dissertação (Mestrado) - Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Piracicaba, 1986.

REIS, H. A.; MAGALHÃES, L. L.; OFUGI, C.; MELIDO, R. C. N. Agrossilvicultura no Cerrado, região noroeste do estado de Minas Gerais. In: Sistemas Agrossilvipastoris na América do Sul: desafios e potencialidades. FERNANDES, E. N. (et al.). Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2007. P. 137-154.

SCOLFORO, J. R. S. **Manejo florestal**. Lavras: UFLA/FAEPE, 1997. 438 p.

VENTURIN, R. P. et al. Produção de madeira de eucalyptus sp. Sob arranjos de plantio em um sistema de integração lavoura-pecuária-floresta. In: VII Congresso Latinoamericano de sistemas agroflorestais para produção pecuária sustentável, 2012, Belém. In: Anais do VII Congresso Latinoamericano de sistemas agroflorestais para produção pecuária sustentável. **Anais ...** Belém, 2012. CD room.

VENTURIN, R.P.. **Análise técnica e econômica de um clone de *Eucalyptus* sob diferentes arranjos estruturais em Sistema Agrossilvipastoril**. 2012. 119 p. Tese (Doutorado em Ciências Florestais)- Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2012

VIANA, M.C.M.; BOTELHO, W.; VIANA, P.A.; QUEIROZ, D. S.; SILVA, E. A. ; VIANA, M.M.S.; GUIMARAES, C.G. Production and quality of corn silage cultivated on integrated crop-livestock-forest system in a Cerrado region of Minas Gerais, Brazil. **Journal of Animal Science- E-Supplement**, v. 89, p. 551-551, 2011a.

VIANA, M.C.M.; GONTIJO NETO, M.M.; VENTURIN, R.P., FREIRE, F.M.; ALBERNAZ, W.M.; COELHO, S.C. Influência de arranjos e clones de eucalipto sobre

as características agronômicas do milho no sistema de integração lavoura-pecuária-floresta. In: CONGRESSO NACIONAL DE MILHO E SORGO, 29., Águas de Lindóia, 2012.

VIANA, M.C.M.; GUIMARAES, C. G.; ALBERNAZ, W. M.; MASCARENHAS, M.H.T. ; GONTIJO NETO, M. M. ; MACEDO, G.A.R. ; MACÊDO, G.A.R. ; FONSECA, R.F. Produção de forragem de sorgo, sob diferentes arranjos do eucalipto, no sistema de integração lavoura-pecuária-floresta. In: CONGRESSO NACIONAL DE MILHO E SORGO, 28, Goiânia, 2010a.

VIANA, M.C.M.; GUIMARÃES, C.G.; MACEDO, G.A.R.; GONTIJO NETO, M.M.; ALVARENGA, R.C.; FONSECA, R.F. Produção de *Brachiaria decumbens* oriunda do banco de sementes do solo, associada com milho para grão em sistema de integração lavoura-pecuária-floresta. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 48., Belém, 2011b VIANA, M.C.M.; MAGALHÃES, L.L.; QUEIROZ, D.S.; OFUGI, C.; MELIDO, R.C.N.; GOMES, R.J.; MASCARENHAS, M.H.T. Experiências com o sistema de integração lavoura-pecuária-floresta em Minas Gerais. **Informe Agropecuário**, v.31, n.257, p.98-111. 2010b