



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE DE AGRONOMIA E MEDICINA VETERINÁRIA

RENDIMENTO DE SOJA CONSORCIADA COM EUCALIPTO, EM SISTEMA DE INTEGRAÇÃO LAVOURA-PECUÁRIA- FLORESTA

RAFAEL MATOS DO NASCIMENTO

Brasília, DF
Julho de 2011

RAFAEL MATOS DO NASCIMENTO

RENDIMENTO DE SOJA CONSORCIADA COM EUCALIPTO, EM SISTEMA DE INTEGRAÇÃO LAVOURA-PECUÁRIA- FLORESTA

Monografia apresentada à Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária da Universidade de Brasília – UnB, como parte das exigências do curso de Graduação em Agronomia, para a obtenção do título de Engenheiro Agrônomo.

Orientador: Prof. Dr. CÍCERO CÉLIO DE FIGUEIREDO

**Brasília, DF
Julho de 2011**

FICHA CATALOGRÁFICA

NASCIMENTO, Rafael Matos do.

“RENDIMENTO DE SOJA CONSORCIADA COM EUCALIPTO, EM SISTEMA DE INTEGRAÇÃO LAVOURA-PECUÁRIA-FLORESTA” Orientação: Cícero Célio de Figueiredo, Brasília 2010. 48 páginas.

Monografia de Graduação (G) – Universidade de Brasília / Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, 2011.

1. Integração lavoura-pecuária-floresta. 2. Soja. 3. Eucalipto.

I. Figueiredo, C.C.de. II. Drº.

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

NASCIMENTO, R. M do. Rendimento de soja consorciada com eucalipto, em Sistema de Integração Lavoura-Pecuária-Floresta. Brasília: Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília, 2011, 49 páginas. Monografia.

CESSÃO DE DIREITOS

Nome do Autor: RAFAEL MATOS DO NASCIMENTO

Título da Monografia de Conclusão de Curso:

Grau: 3º **Ano:** 2011.

É concedida à Universidade de Brasília permissão para reproduzir cópias desta monografia de graduação e para emprestar ou vender tais cópias somente para propósitos acadêmicos e científicos. O autor reserva-se a outros direitos de publicação e nenhuma parte desta monografia de graduação pode ser reproduzida sem autorização por escrito do autor.

RAFAEL MATOS DO NASCIMENTO

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE DE AGRONOMIA E MEDICINA VETERINÁRIA

RAFAEL MATOS DO NASCIMENTO

Monografia apresentada à Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária da Universidade de Brasília – UnB, como parte das exigências do curso de Graduação em Agronomia, para a obtenção do título de Engenheiro Agrônomo.

APROVADO POR:

Cícero Célio de Figueiredo
Doutor, Universidade de Brasília – UnB
Orientador

Lourival Vilela
Mestre, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA
Co-orientador

Antônio Carlos dos S. Mendes
Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Distrito Federal –
EMATER-DF
Examinador

Brasília, 20 de julho de 2011

*Dedico este trabalho aos meus pais
Joseimar Pais do Nascimento e Helena
Xavier de Matos Nascimento, que
dedicaram suas vidas a educação dos
filhos.*

AGRADECIMENTOS

A Deus, pela minha vida e pelas oportunidades em meu caminho.

Ao professor Dr. Cícero Célio de Figueiredo e Msc. Lourival Vilela, pela valiosa orientação, pela confiança, pelo apoio, pela compreensão, pelos ensinamentos, e pela valiosa contribuição para minha formação acadêmica.

Aos meus pais - minha mãe Helena Xavier de Matos Nascimento pelo amor, carinho, dedicação, e por estar sempre ao meu lado; e meu pai Joseimar Pais do Nascimento, pelo exemplo de vida, honestidade, força e determinação.

À minha família – em especial ao meu irmão Filipe Matos do Nascimento, que sempre esteve ao meu lado, ao meu primo Iuri Ferreira Nascimento, pela nossa longa e forte amizade e pelos períodos de estudos juntos, a minha tia Neuman Vanda Ferreira Nascimento por estar sempre ao lado da minha família.

Aos meus colegas de curso e amigos, Rafael Eduardo Teza de Souza e Eng^a Agrônoma Darliane Castro, pela companhia e o essencial auxílio durante as atividades em campo.

Ao pessoal da Embrapa Cerrados por todo o apoio e estrutura disponibilizados para a realização dos experimentos.

A todos os professores da graduação, orientadores e supervisores de estágio, pelos ensinamentos e pelo exemplo como profissionais. Em especial o Eng^o. Agrônomo Antônio Carlos dos S. Mendes e aos demais funcionários da EMATER-DF, escritório do Paranoá, por terem me proporcionado um grande crescimento pessoal e profissional.

À Rosana, por ser uma excelente profissional e por todo o carinho dispensado aos alunos.

Aos amigos que fiz na Agronomia.

E àqueles que de alguma forma contribuíram para a realização desse trabalho.

Muito obrigado!

*“O saber a gente aprende com os mestres e os livros. A sabedoria se aprende
é com a vida e com os humildes.”
(Cora Coralina)*

NASCIMENTO, Rafael Matos do. **Rendimento de Soja Consorciada com Eucalipto em Sistema de Integração Lavoura-Pecuária-Floresta**. 2011. Monografia (Bacharelado em Agronomia). Universidade de Brasília – UnB.

Resumo

A integração lavoura-pecuária-floresta (ILPF) já há algum tempo vem ganhando espaço como um meio de produção sustentável do ponto de vista econômico, ecológico e também social. Seguindo essa linha, inúmeros trabalhos de pesquisa vêm sendo desenvolvidos para aprimorar e viabilizar o uso da ILPF eficiente pelos produtores. Este trabalho tem como objetivo avaliar componentes produtivo da cultura da soja em monocultivo e em consórcio com eucalipto. O experimento foi conduzido na Embrapa Cerrados, em uma área de Latossolo Vermelho, com textura argilosa, explorada em sistema de integração lavoura-pecuária-floresta. Foi utilizado o experimento em blocos ao acaso com três repetições. Os tratamentos se constituíram de três sistemas de produção de soja: monocultivo de soja em pleno sol (T_0); soja cultivada em renques de 22 m entre linhas de eucalipto (T_{22}); soja cultivada em renques de 12 m entre linhas de eucalipto (T_{12}). Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de significância. Os resultados obtidos revelaram a redução de produção de soja nas áreas de consórcio em função do sombreamento provocado pelas árvores, e que o tratamento T_{22} foi o que apresentou melhor produção em áreas de consórcio.

Palavras-chave: Integração lavoura-pecuária-floresta; Soja; Eucalipto.

LISTA DE FIGURAS

Figura	Título	Página
1	Representação esquemática do processo de degradação de pastagens em suas diferentes etapas no tempo.	19
2	Dinâmica da matéria orgânica na camada de 0 a 20 de profundidade em dois sistemas de rotação de culturas em Latossolo Vermelho-amarelo, textura argilosa.	25
3	Altura de plantas de soja em relação à distância da linha de eucalipto nos três tratamentos.	37
4	Esquema representativo da distribuição dos tratamentos no campo.	39
5	Vista aérea da área experimental.	40
6	Soja entre renques de <i>Eucalyptus urograndis</i> , espaçados de 12m (T12).	41

LISTA DE TABELAS

Tabela	Título	Página
1	Participação relativa do Cerrado em relação ao Brasil, em área e produção, em 1973, 1993 e 1996.	16
2	Estimativa de áreas usadas em atividades agropecuárias e tamanho do rebanho de bovinos no Brasil.	27
3	Produtividade e taxas de retorno diretas obtidas nas unidades demonstrativas do Sistema Barreirão, implantadas em cinco safras agrícolas em diferentes municípios e Estados brasileiros.	27
4	Percentual de aumento na lotação animal no terceiro ano nas pastagens renovadas com o “Sistema Barreirão”.	27
5	Características químicas do solo da área do experimento.	31
6	Valores de produção em área útil para os diferentes tratamentos.	35
7	Valores de produtividade nos diferentes tratamentos.	35
8	Valores para altura de plantas nos diferentes tratamentos.	39
9	Detalhamento dos espaçamentos, número de linhas e de plantas nos tratamentos utilizados.	40

Sumário

1.	INTRODUÇÃO.....	12
2.	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	14
2.1.	CERRADO.....	14
2.2.	FITOFISIONOMIA DO CERRADO.....	14
2.3.	CLIMA DO CERRADO.....	14
2.4.	SOLOS DO CERRADO.....	15
2.5.	AGRICULTURA NO CERRADO.....	15
2.6.	PECUÁRIA NO CERRADO.....	16
2.7.	DEGRADAÇÃO DE PASTAGENS.....	18
2.8.	SUSTENTABILIDADE DA AGROPECUÁRIA.....	19
2.9.	SISTEMA DE PLANTIO DIRETO (SPD).....	19
2.10.	SISTEMA DE INTEGRAÇÃO LAVOURA-PECUÁRIA (ILP).....	21
2.11.	SISTEMA DE INTEGRAÇÃO LAVOURA-PECUÁRIA (ILPF).....	23
2.12.	BENEFÍCIOS DO ILPF.....	23
2.13.	SISTEMA BARREIRÃO.....	26
2.14.	SISTEMA SANTA FÉ.....	27
2.15.	A CULTURA DA SOJA.....	28
2.16.	EUCALIPTO.....	30
3.	MATERIAL E MÉTODOS.....	31
3.1.	LOCALIZAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA EXPERIMENTAL.....	31
3.2.	HISTÓRICO DA ÁREA.....	31
3.3.	DETERMINAÇÕES BIOMÉTRICAS DA SOJA.....	33
4.	ANÁLISES ESTATÍSTICAS.....	34
5.	RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	34
6.	CONCLUSÃO.....	38
7.	ANEXOS.....	39
8.	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	42

1. Introdução

Sustentabilidade é um tema cada dia mais presente na agropecuária. E foi com essa busca pelo desenvolvimento sustentável, que a produção rural brasileira iniciou um processo de modernização e incorporação de novas tecnologias, como a integração lavoura-pecuária-floresta. Esta tecnologia consiste em um sistema produtivo de grãos, fibras, carne, leite, lã, agroenergia e outros, realizados na mesma área, em plantio simultâneo, seqüencial ou rotacionado, onde se objetiva maximizar a utilização dos ciclos biológicos das plantas, animais e seus respectivos resíduos, aproveitar efeitos residuais de corretivos e fertilizantes, minimizar e otimizar a utilização de agroquímicos, aumentar a eficiência no uso de máquinas, equipamentos e mão-de-obra, gerar emprego e renda, melhorar as condições sociais no meio rural, diminuir impactos ao meio ambiente, visando a sustentabilidade (MACEDO, 2009).

O uso incorreto durante longos períodos com monocultivos e práticas inadequadas de manejo dos solos tem provocado degradação dos recursos naturais o gerando perdas de produtividade (KICHEL et. al., 1999). Nesse cenário a integração lavoura-pecuária-floresta surge como alternativa para reverter esse quadro, aumentando a produção e promovendo a proteção e recuperação da condição produtiva dos solos explorados.

Hoje o Cerrado, de acordo com levantamentos da EMBRAPA, possui cerca de 80% das pastagens degradadas ou em algum estágio de degradação. Para esses casos a ILPF se torna a melhor alternativa, pois além de promover a melhoria do solo, aumentando sua fertilidade e melhorando suas características físicas, também apresenta bons retornos financeiros, gerando renda para o produtor em diferentes períodos e diversificação da produção, além de tornar a produção menos susceptível às variações do mercado (KLUTHCOUSKI & YOKOYAMA, 2003).

Para o sucesso na implantação da integração lavoura-pecuária-floresta deve-se tomar cuidado na escolha das espécies que irão ser consorciadas. As relações entre as espécies consorciadas devem ser harmônicas, com uma provocando benefícios para outra (BRAZ et. al., 2010). Nesse sentido diversos trabalhos vêm sendo realizados para avaliar os melhores consórcios e as

melhores formas de manejo. Este trabalho tem como objetivo avaliar o comportamento da soja em monocultivo e consorciada com eucalipto.

2. Revisão Bibliográfica

2.1. Cerrado

O Cerrado é o segundo maior bioma em extensão no Brasil, com uma área total de 2.036.448 Km². Perde apenas para o bioma Amazônia, que se estende por uma área total de 4.196.943 Km², segundo dados do IBGE (2006). O Cerrado se distribui pelos estados da Bahia, Goiás, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Maranhão, Minas Gerais, Paraná, Piauí, São Paulo, Tocantins e o Distrito Federal (SANO et. al., 2008). Apresenta ainda pequenas manchas na região amazônica, nos estados do Amazonas, Amapá, Pará, Roraima e Rondônia (IBGE, 2004).

2.2. Clima do Cerrado

Segundo classificação de Köppen o clima na região do cerrado corresponde ao Aw, tropical chuvoso, com temperaturas médias que passam dos 20° C e amplitude térmica que pode chegar até 7 °C (SANO et. al., 2008). Apresenta duas estações bem definidas: uma chuvosa e outra seca. A estação chuvosa se estende de setembro ou outubro até março ou abril, com maior precipitação nos meses de dezembro e janeiro. A precipitação anual média pode atingir até 2.200 mm, o que é suficiente para o desenvolvimento de muitas culturas, porém a ocorrência de veranicos - período de estiagem durante a estação chuvosa - torna a atividade agrícola arriscada. Segundo SILVA et. al., (2008), o mês de janeiro é considerado crítico em relação aos veranicos, pois o risco de ocorrência desse fenômeno aumenta, e é nesse período que as culturas de grãos, em sistemas de sequeiro, geralmente se encontram na época de floração e enchimento de grãos, e tem maior sensibilidade ao estresse hídrico.

A estação seca tem duração que pode variar entre cinco e seis meses, iniciando-se entre os meses de abril e maio e terminando entre os meses de setembro e outubro (SILVA et. al. 2008). O período de seca na região do

Cerrado é marcado por um longo período de deficiência hídrica, sendo assim, a produção agrícola somente é possível com uso de irrigação.

2.3. Agricultura no Cerrado

Por todas as características já apresentadas, o Cerrado, com uso de tecnologia adequada, demonstra ter grande potencial para o desenvolvimento sustentável de atividades agropecuárias. As operações agrícolas no Cerrado iniciaram-se com a produção para subsistência familiar, em pequenas áreas férteis. As principais culturas eram o arroz de sequeiro, feijão, milho e mandioca. A pecuária era explorada de forma extremamente extrativista, com uso das pastagens nativas da região (AIDAR & KLUTHCOUSKI. 2001).

A intensificação da exploração agrícola no cerrado iniciou-se na década de 1970, com o cultivo do arroz de sequeiro, que se adaptou melhor aos solos ácidos, ou em processo de correção, e altos níveis de alumínio característicos dessa região. O arroz era cultivado com baixo nível tecnológico, logo em seguida ao desmatamento, por um período de aproximadamente três anos. Após esse período, era implantado o consórcio entre braquiária e arroz. Esse processo foi largamente usado como auxiliar na formação das pastagens e preparo das terras para uso posterior com culturas mais exigentes em fertilidade (AIDAR & KLUTHCOUSKI. 2001).

A criação da EMBRAPA, em 1972, revelou o interesse do país em buscar avanços na agropecuária nacional com uma exploração sustentada, principalmente no Cerrado. Sendo assim, a EMBRAPA já nasceu com incumbência de incorporar o Cerrado ao processo intensivo de produção de alimentos (EMBRAPA, 2008). Desta forma a produção agrícola do Cerrado teve um grande avanço no decorrer dos anos, como se pode evidenciar na tabela 1. Em vinte anos, por exemplo, houve um crescimento de mais de 100 % em área e produção, somente para cultura de soja. A cultura de milho também apresentou crescimento significativo, enquanto a cultura do feijão manteve-se estável e a cultura de arroz sofreu redução na área plantada e na produção (AIDAR & KLUTHCOUSKI. 2001).

Tabela 1: Participação relativa do Cerrado em relação ao Brasil, em área e produção, em 1973, 1993 e 1996.

ANO	ÁREA (%)				PRODUÇÃO (%)			
	Soja	Milho	Arroz	Feijão	Soja	Milho	Arroz	Feijão
1973	4,1	16,5	42,8	18	3,1	17,3	30	16,8
1993	40,1	21,9	35,8	17,8	41,5	23,2	19,1	19,9
1996	40,2	29,1	35,2	16,6	42,2	32,2	22,2	19,3

Fonte: Embrapa (1998).

Essa mudança na produção pode ser explicada por diferentes fatos históricos, com o início da ocupação do Cerrado na década de 1970, a implantação do MERCOSUL no início dos anos 1990 e os efeitos da globalização a partir de meados da década de 1990. A expansão na produção, principalmente, de soja e milho foi resultado das novas condições de mercado e melhores preços pagos pelo mercado, além de serem produtos de exportação (AIDAR & KLUTHCOUSKI. 200). A redução na área de plantio de arroz ocorreu devido à redução de abertura de novas áreas de cultivo, riscos climáticos, ocorrência de brusone (*Magnaporthe grisea*), assim como o menor valor comercial do grão produzido na região. A redução nas áreas cultivadas com feijão ocorreu em função do aumento das infestações com mosca branca (*Bemisia tabaci*), provocado pela expansão nas áreas de soja, a qual é hospedeira deste inseto que é vetor do vírus do mosaico dourado do feijoeiro, BGMV (BIANCHINI et. al. 1997).

2.4. Pecuária no Cerrado

Até a década de 1970 a pecuária era a principal atividade desenvolvida em áreas de cerrado, e era praticada de forma primitiva e empírica com baixa produtividade e uso de pastagens nativas, capim-gordura (*Melinis minutiflora*), capim colônia (*Panicum maximum*), capim jaraguá (*Hyparrhenia rufa*) e capim angola (*Brachiaria mutica*). A partir da década de 1980 com auxílio da Embrapa, novas cultivares de capim foram introduzidas na região do Cerrado, como *B. brizantha*, cv. Marandu, capim andropogon (*Andropogon gayanus*) e novas cultivares de *P. maximum* (AIDAR & KLUTHCOUSKI. 2001). A introdução das espécies do gênero *Brachiaria* promoveu uma revolução na pecuária da região. Esse crescimento na atividade pecuária no Cerrado foi

resultado da ampliação da área explorada, do crescimento do rebanho de bovinos como mostram os dados do IBGE na tabela 2, e do aumento na capacidade de suporte, proporcionada pelas novas espécies forrageiras mais adaptadas as condições do Cerrado (MARTHA JÚNIOR & VILELA, 2002).

Tabela 2. Estimativa de áreas usadas em atividades agropecuárias no Brasil.

	1970	1975	1980	1985	1995	2006
Lavouras (ha)	2 402 926	4 349 726	6 480 145	7 046 110	6 576 653	12 865 974
Matas e Florestas (ha)	13 589 786	17 673 074	25 085 133	21 734 961	31 316 326	28 041 739
Pecuária (ha)	55 483 348	61 310 221	67 665 720	59 244 117	62 763 912	56 836 902
Efetivo de Bovinos (cab.)	78 562 250	101 673 753	118 085 872	128 041 757	153 058 275	169 900 049

Fonte: IBGE.

Nas últimas quatro décadas a região Centro-Oeste, maior representante do Cerrado, observou um crescimento espantoso da atividade obtendo um crescimento espantoso de aproximadamente 400% (AIDAR & KLUTHCOUSKI, 2001). Na década de 1980 o rebanho da região apresentava taxa de crescimentos de 46%, enquanto que o rebanho nacional obteve uma taxa de 25%. Crescimento este baseado em uma exploração intensiva com substituição das pastagens nativas por espécies cultivadas, de maior produtividade. Na década de 1990 o Centro-Oeste detinha mais de 155 milhões de cabeças. Segundo o último censo agropecuário (IBGE, 2006), hoje 41% do rebanho nacional encontra-se na região Centro-Oeste.

A exploração extremamente extrativista da pecuária no Cerrado gerou reflexos negativos, que causam hoje baixa eficiência produtivos, principalmente em função da qualidade das pastagens, principal fonte de alimento dos animais (MACEDO, 2009). Essa baixa eficiência é resultado do mau manejo das pastagens com o passar dos anos. O que tem contribuído para a baixa capacidade de suporte das pastagens (ZIMMER et al., 1998) e dificultado a implantação de um sistema produtivo que seja sustentável em termos agrônômicos, econômicos e ambientais (MARTHA JÚNIOR & VILELA, 2002).

O rebanho bovino no Cerrado é composto basicamente por animais de raças zebuínas de origem indiana, já que apresentam maior adaptação as condições encontradas na região (FREITAS et. al., 2005). A raça Nelore é a mais difundida no território nacional graças a sua rusticidade, representando

cerca de 90% dos animais de origem indiana no país (ABIEC, 2011). Apesar da excelente rusticidade apresentada pela raça Nelore, esta não possui outras características importantes para a produção pecuária como: precocidade sexual, habilidade materna e deposição muscular. O que se torna um ponto negativo, pois se podem observar baixas taxas de desfrute do rebanho brasileiro, devido aos baixos índices produtivos e reprodutivos de nossa pecuária (MCMANUS et. al., 2002). Associado às pastagens de baixa qualidade que se encontram em diferentes níveis de degradação (AIDAR & KLUTHCOUSKI, 2001).

2.5. Degradação de Pastagens

No Cerrado as pastagens são a principal fonte de alimento para o rebanho bovino. Porém a degradação das pastagens tem sido um grande problema para o desenvolvimento da pecuária, não apenas no cerrado como em todo o Brasil (PERON & EVANGELISTA, 2004). Segundo KICHEL et. al. (1999), numa pastagem em boas condições é possível produzir em média 16 arrobas. $ha^{-1}.ano^{-1}$, porém nas condições de degradação em que se encontram a maior parte das pastagens no Brasil essa produtividade cai para 2 arrobas. $ha^{-1}.ano^{-1}$. De acordo com levantamentos realizados pela EMBRAPA, nas regiões de cerrado entre 50% e 80% das pastagens encontram-se degradadas ou em algum estágio de degradação.

Geralmente os solos mais férteis e com melhores características físicas, topográfica e de drenagem são destinados a produção agrícola com culturas anuais grãos ou de alto valor para indústria. Sendo assim as áreas destinadas para a produção pecuária são marginalizadas, com solos ácidos e de baixa fertilidade natural o que gera grandes problemas para sustentabilidade da atividade pecuária (MACEDO, 1999).

Para Macedo (1993) a degradação das pastagens é um processo contínuo de perda de vigor, produtividade e capacidade de recuperação natural dos níveis de produção e qualidade exigidas pelos animais, além de redução na capacidade de superar efeitos dos ataques de pragas, doenças e invasoras

gerando degradação avançada dos recursos naturais em função do mau manejo. Esse processo pode ser exemplificado pela Figura 1.

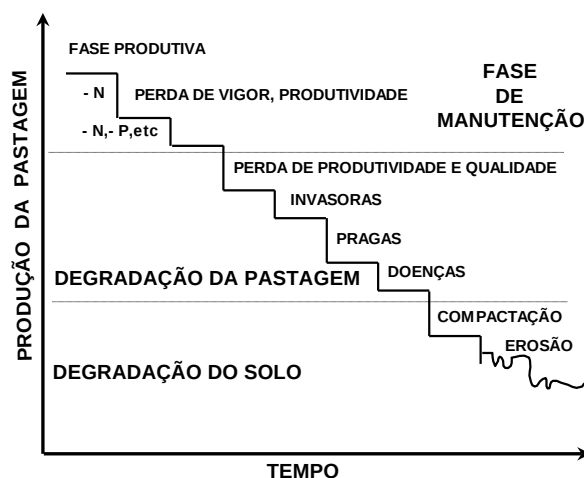


Figura 1: Representação esquemática do processo de degradação de pastagens em suas diferentes etapas no tempo.
Fonte: Macedo (2001).

2.6. Sustentabilidade da agropecuária

O Brasil é hoje um dos maiores produtores e exportadores de produtos agropecuários. Porém, prática de manejo inadequada, como sistemas de monocultivo contínuo e preparo intensivo do solo além da degradação das pastagens geram perdas em produtividade e limitam o uso dos recursos naturais (MACEDO, 2009). A degradação das pastagens vem alcançando níveis preocupantes para a sustentabilidade da pecuária, tornando-se indicativo da eficiência do sistema produtivo (VILELA et. al., 2001). Nesse sentido novas tecnologias de produção vêm sendo desenvolvidas, tais como Sistema de Plantio Direto (SPD) e os sistemas integrados de produção (Integração Lavoura Pecuária Floresta) que buscam uma produção competitiva e sustentável, agregando valor aos produtos e aumentando a renda dos produtores no campo.

2.7. Sistema de plantio direto (SPD)

O Sistema de plantio direto (SPD) foi um dos maiores avanços já registrados na agricultura brasileira. Com origem nos Estados Unidos o SPD foi

introduzido no sul do Brasil, no início da década de 1970, inicialmente para controlar a erosão hídrica que vinha causando degradação nos solos da região. Nas primeiras duas décadas o SPD apresentou baixa adoção pelos produtores, porém, a partir do início da década de 1990, o SPD por uma grande expansão, atingindo até regiões de cerrado (LOPES et.al., 2004). Segundo dados da Embrapa Milho e Sorgo, até a safra 2001/2002, aproximadamente 30% da área total com culturas anuais foram cultivadas em sistema de plantio direto. Já na safra 2008/2009 as áreas com SPD já ultrapassaram mais de 65% do total. Esse avanço na adoção do SPD se deve as vantagens comparativas com sistema convencional em termos agronômicos, econômicos e ambientais (MACEDO, 2009).

O SPD é uma técnica conservacionista de cultivo em que o solo permanece sempre coberto seja pela cultura ou por seus resíduos. Esse tipo de manejo causa redução do impacto das gotas de chuva sobre o solo, do escoamento superficial e das erosões hídrica e eólica. Nesse sistema de manejo o preparo do solo é mínimo, visto que as únicas operações realizadas são a semeadura, a adubação e caso seja necessário aplicação de defensivos (CRUZ et. al., 2006). Outros benefícios promovidos pelo SPD são melhoria da fertilidade e da qualidade do solo, maior eficiência no uso da água e de fertilizantes. Resultando em uma maior produção de alimentos com as mesmas quantidades de fertilizantes e de corretivos usadas no sistema convencional (LOPES et al., 2004).

Os benefícios do SPD são muitos, iniciando-se pelo aumento nos teores de matéria orgânica nas camadas superficiais do solo, que promovem melhorias no pH e toxidez de alumínio, gerando menor necessidade do uso de calcário. Além de alterar gradualmente nos níveis de nitrogênio, fósforo e outros nutrientes. A eliminação nas operações de preparo de solo é outro benefício marcante na adoção do SPD, pois além de gerar benefícios na conservação do solo e da água devido à manutenção dos restos culturais no solo após a colheita, reduz os custos das operações de preparo do solo (LOPES et al., 2004).

Para que a implantação do SPD seja realizada com sucesso alguns fatores, como as condições edafoclimáticas da região, devem ser considerados

para que em cada localidade o SPD seja adaptado de acordo com as necessidades e condições da região e do produtor (CRUZ et. al., 2006). Outros requisitos devem ser seguidos para o melhor aproveitamento do SPD. Os principais requisitos são: Qualificação do Agricultor; Boa drenagem de solos úmidos com lençol freático elevado; Eliminação de camadas compactadas ou de camadas adensadas; Os restos culturais devem cobrir, pelo menos, 80% da superfície do solo; Não promover a queimar os restos culturais; Controle das plantas daninhas (LOPES et al., 2004).

A palhada tem papel fundamental do SPD, pois é ela quem promove a cobertura do solo protegendo-o das erosões, da radiação solar e da infestação de plantas daninhas, pela supressão e alelopatia. Além de melhorar as características físicas e químicas do solo, e favorecer uma melhoria nas atividades microbiana em função da decomposição de sua matéria orgânica (LOPES et.al., 2004). Porém no cerrado o grande desafio para implantação do SPD é a formação de palhada, pois o clima da região promove uma decomposição rápida dos resíduos culturais, deixando o solo descoberto. Por isso é importante o uso de rotação de cultura, sempre procurando a combinação entre espécies com diferentes exigências nutricionais e velocidade de decomposição dos restos culturais, e alta produção de fitomassa, o que também facilita o controle integrado de pragas, doenças e plantas daninhas (BRAZ et. al., 2010). Nesse sentido uma alternativa é o uso de culturas forrageiras, principalmente do gênero *Brachiaria*, para promover a cobertura do solo com sua palhada e melhoria nas propriedades do solo, sendo também, alternativa para pastejo no inverno, introduzindo assim a integração lavoura-pecuária-floresta (MACEDO, 2009).

2.8. Sistema de integração lavoura-pecuária (ILP)

A degradação das pastagens e as grandes extensões de áreas com monocultivo de soja, associados aos altos preços dos insumos, o endividamento dos produtores e alta competição a nível global, exigem dos produtores maior eficiência produtiva. É nesse cenário que o sistema de

integração lavoura-pecuária (ILPF) surge como alternativa tanto para pecuária como para agricultura.

O conceito de integração lavoura-pecuária, proposto por pesquisadores da Embrapa, diz que: “a integração lavoura-pecuária-floresta é definida como sistemas produtivos de grãos, fibras, carne, leite, lã, agroenergia e outros, realizados na mesma área, em plantio simultâneo, seqüencial ou rotacionado, onde se objetiva maximizar a utilização dos ciclos biológicos das plantas, animais e seus respectivos resíduos, aproveitar efeitos residuais de corretivos e fertilizantes, minimizar e otimizar a utilização de agroquímicos, aumentar a eficiência no uso de máquinas, equipamentos e mão-de-obra, gerar emprego e renda, melhorar as condições sociais no meio rural, diminuir impactos ao meio ambiente, visando a sustentabilidade” (MACEDO, 2009).

A integração lavoura-pecuária consiste de um sistema em que as atividades agrícola e pecuária interagem e se completam nos aspectos de manejo, fertilidade, física e biologia do solo, reduzindo custos e aumentando a renda dos produtores, culminando no progresso social do campo (MACEDO, 2009). A integração lavoura-pecuária-floresta não é novidade, desde a década de 1960, produtores utilizavam o consórcio entre arroz de terras altas com espécies de *Brachiaria*, para tornar mais eficiente o uso das terras e reduzir custos na formação das pastagens no cerrado (KLUTHCOUSKI & YOKOYAMA, 2003).

Com o sistema de produção ILPF há inúmeros benefícios. Que envolvem não apenas o campo agrônômico, possibilitando a recuperação e manutenção das características produtivas do solo, mas também nos campos: ecológico, reduzindo a necessidade de desmatamentos e uso de agroquímicos; econômico com a diversificação da produção e redução nos custos de produção; e social com uma distribuição mais igualitária da renda. Além de maior geração de empregos, o que mantém o homem do campo no campo (VILELA et. al., 2003).

2.9. Sistema de integração lavoura-pecuária-floresta (ILPF)

A introdução do componente florestal é uma evolução natural do sistema, que agrega valor e torna a produção ainda mais diversificada e sustentável. O componente agrícola tem como característica o rápido retorno financeiro, que capitaliza o produtor para o desenvolvimento das demais atividades dentro da propriedade, além de melhorar as qualidades do solo que reflete em pastagens mais produtivas. Assim, com a melhora dessas pastagens a produção pecuária ganha em produtividade e se torna mais competitiva, sofrendo menos com as oscilações do mercado (SILVA et. al., 2010).

O componente florestal entra como alternativa para produção de recursos madeireiro e não-madeireiro. Também proporciona conforto térmico para os animais no pasto (SILVA et. al., 2010), o que gera melhor desempenho desses. Também é possível afirmar que com a introdução da silvicultura no sistema, pode-se reduzir o desmatamento de florestas nativas, pois as florestas plantadas, em sistema de ILPF, podem suprir as necessidades do mercado (KLUTHCOUSKI et. al., 2003).

Há tempos produtores vêm utilizando o consorcio entre espécies florestais e culturas anuais. Melo et. al. (1994) citam o consorcio entre eucalipto (*Eucalyptus ssp.*) e soja (*Glicine max*) com sucesso em áreas de cerrado. Segundo os autores o enriquecimento do solo, promovido pela fixação de nitrogênio pela soja, favorece o melhor desenvolvimento das árvores. Enquanto que a presença das árvores reduz os riscos com as irregularidades climáticas. Outros estudos vêm demonstrando a viabilidade produtiva e econômica do uso da ILPF. Macedo et. al. (2005) relatam que as produções de soja obtidas nas entrelinhas de eucalipto, de modo geral, foram semelhantes as produções do cultivo solteiro.

2.10. Benefícios do ILPF

A implantação da ILPF no cerrado possibilita aos produtores a capacidade de aumentar suas produtividades de grãos, carne e leite e ao mesmo tempo reduz os riscos de degradação dos recursos naturais, tornando

o sistema produtivo sustentável tanto do ponto de vista agrônomo quanto ambiental e econômico (VILELA et. al., 2003).

A integração entre as culturas anuais e pastagens gera uma relação de benefícios para o sistema como um todo, tornando-o mais eficiente. Dessa forma as pastagens aproveitam os resíduos de adubação e corretivos, utilizados para as culturas anuais, e age quebrando o ciclo de determinados patógenos e insetos pragas que afetam as culturas anuais. O consórcio ainda promove o enriquecimento do solo em matéria orgânica, além de melhorar atributos físicos do solo, como a estabilidade de agregados e promove a cobertura permanente do solo (VILELA et. al., 2003).

A ILPF favorece o aumento nos teores de matéria orgânica do solo. O que é positivo para atividade microbiana do solo que auxilia na agregação das partículas, contribuindo para melhores condições de infiltração da água no solo, reduzindo efeitos de erosão e escoamento superficial (VILELA et. al., 2003). A matéria orgânica também promove a complexação de espécies tóxicas de alumínio e manganês (MOREIRA & SIQUEIRA, 2006).

A figura 4 mostra a evolução nos teores de matéria orgânica no solo em monocultivo de soja, durante treze anos. Onde é possível visualizar a redução nos teores de matéria orgânica de forma contínua. Quando se passa a cultivar *Brachiaria humidicula*, por nove anos, há um incremento gradual nos teores de matéria orgânica que retorna a decrescer com o retorno do cultivo de culturas anuais (soja/milho) (VILELA et. al., 2001).

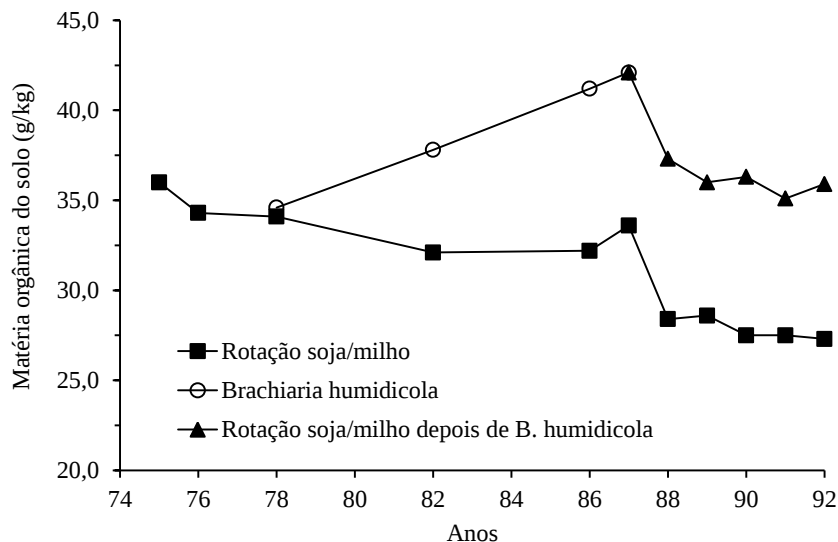


Figura 2. Dinâmica da matéria orgânica na camada de 0 a 20 de profundidade em dois sistemas de rotação de culturas em Latossolo Vermelho-amarelo, textura argilosa.

Fonte: SOUSA et. al. 1997, citado por VILELA et. al., 2001

Quando a ILPF está implantada em sua plenitude, gera aumentos na capacidade de trocas catiônicas (CTC) do solo, o que determina a elevação da fertilidade do solo, em função do acúmulo de nutrientes. Também é possível verificar maior capacidade de armazenamento de água, provocada pelo aumento da porosidade e redução da densidade do solo, e maior estabilidade de agregados o que reduz problemas de erosão (VILELA et. al., 2003).

Essa integração gera maior eficiência no uso dos insumos, reduzindo perdas de nutrientes. As culturas anuais, devido ao uso intensivo de fertilizantes químicos, promovem a correção de fertilidade dos solos. Porém não usam de forma eficiente essas adubações, além de causarem a degradação das propriedades físicas do solo. Nesse sentido as pastagens aproveitam os resíduos das culturas anuais e fazem a reciclagem de nutrientes no subsolo, além de promover a recuperação das propriedades físicas e biológicas dos solos, com a reposição da matéria orgânica no perfil do solo, devido a agressividade de seu sistema radicular (GUIMARÃES JÚNIOR et. al., 2010).

Com o melhor aproveitamento dos insumos, maximização do uso da terra, diversificação das atividades e redução das operações com máquinas também é possível notar os benefícios econômicos proporcionados pela ILPF.

Com o uso desse sistema é possível aumentar a renda dentro propriedade de forma sustentável sem que para isso, seja necessária a abertura de novas áreas.

2.11. Sistema Barreirão

O Sistema Barreirão, que consiste no plantio conjunto de espécies anuais e plantas forrageiras, é uma tecnologia desenvolvida inicialmente para auxiliar na recuperação de pastagens degradadas. Um dos propósitos da implantação desse sistema era reduzir custos com implantação e recuperação de pastagens degradadas. O uso do dessa tecnologia possibilita a redução de riscos inerentes às culturas e correção de limitações físicas e químicas do solo (MACEDO, 2009).

A implantação do sistema propicia algumas vantagens como: a correção da acidez do solo de acordo com as espécies envolvidas no consorcio; redução dos riscos de perda advindos de deficiência hídrica; melhor desenvolvimento da pastagem em períodos de estiagem; e o retorno do capital investido no curto prazo em função da venda dos grãos produzidos (OLIVEIRA & YOKOYMA, 2003). Também é possível observar redução do ataque de doenças e plantas daninhas, o que gera redução na necessidade de uso de agroquímicos (MACEDO, 2009).

Em trabalho realizado por Yokoyama et. al. (1998) foram avaliados dados econômicos da implantação do Sistema Barreirão, onde é possível verificar médias superiores as nacionais para as culturas de arroz de terras altas e milho, devido principalmente a redução das perdas pelo efeito de estiagem. Esse trabalho também apresenta, Tabela 4, os benefícios do Sistema Barreirão para a capacidade de suporte das pastagens, devido ao aumento de sua qualidade

Tabela 3. Produtividade e taxas de retorno diretas obtidas nas unidades demonstrativas do Sistema Barreirão, implantadas em cinco safras agrícolas em diferentes municípios e Estados brasileiros.

Safra agrícola	Total de municípios	Estados abrangidos	Cultura consorciada ¹	Prod.média (kg ha ⁻¹)	Taxa de retorno direta (média) ²
1990/91	11	GO	Arroz de terras altas	2.000	1,27
1991/92	15	GO/TO/MG/MT/DF	Arroz de terras altas	2.250	1,09
1992/93	8	GO/MG/MT	Arroz de terras altas	1.850	0,96
1993/94	3	GO	Milho	3.990	1,06
	23	GO/MS/MG/SP	Arroz de terras altas	1.800	0,83
	16	GO/MS/MG/SP/MT	Milho	3.360	0,80
1994/95	6	GO/SP/MS/MG	Arroz de terras altas	na ³	na ³
	10	GO/SP/MS/PI	Milho	na ³	na ³
	1	GO	Sorgo	3.000	0,94

1 Gramíneas: *Brachiaria brizantha*, *B. decumbens*, *Andropogon gayanus* e *Panicum maximum*; Leguminosas: *Calopogonium mucunoides* e *Stylosanthes* sp; 2 Retorno por unidade monetária aplicada; 3 Dados não-analisados.

Fonte: Yokoyama et al. (1998).

Tabela 4. Percentual de aumento na lotação animal no terceiro ano nas pastagens renovadas com o “Sistema Barreirão”.

Percentual de aumento	Número de produtores						Total	(%)
	GO	MG	MT	MS	SP			
0 - 20%	3	2	1	0	1		7	11,5
21 - 40%	11	13	0	0	0		24	39,3
41 - 60%	5	7	0	2	0		14	23
61 - 80%	0	1	0	0	0		1	1,6
Mais de 80%	0	6	0	1	0		7	11,5
Não Informou	5	0	1	2	0		8	13,1
Total	24	29	2	1	5		61	100

Fonte: Yokoyama et al. (1998).

No Sistema Barreirão a relação benefício/custo não considera apenas a produção de grãos. Sendo que os resíduos deixados para as pastagens correspondem a aproximadamente 63% do custo de produção. Assim a lucratividade se estende a produção de animal (carne ou leite), devido à recuperação das pastagens (YOKOYAMA et. al., 1998).

2.12. Sistema Santa Fé

O sistema Santa Fé lançado por Kluthcouski et. al. (2000) consiste numa produção consorciada de culturas anuais e forrageiras tropicas, em áreas de lavoura com solo corrigido em sistema de plantio direto, que objetiva a produção, na entressafra, de palhada para cobertura do solo ou forragem para

pastejo no inverno. As principais culturas utilizadas no sistema são o milho, milheto, sorgo, arroz, soja e girassol. Sendo a espécie forrageira mais adequada aquelas do gênero *Brachiaria* (MACEDO, 2009).

A implantação do sistema Santa Fé é similar a de uma lavoura convencional, com a diferença da adição, misturada ao adubo, das sementes da forrageira. Nesse sistema de semeadura simultânea é importante que ainda não tenham emergido muitas plantas daninhas até a completa emergência das plântulas das espécies consorciadas (KLUTHCOUSKI et. al., 2000).

Kluthcouski e Aidar (2003) avaliaram nas safras 1998/1999, 1999/2000 e 2000/2001, e em diferentes localidades o comportamento das culturas de milho, sorgo, arroz de terras altas e soja em consorcio com *B. brizantha*, em áreas agrícolas com solo corrigido. Foram avaliados os componentes produtivos das espécies graníferas e da forrageira. As avaliações indicaram que a competição interespecífica não provocou reduções significativas na produção de grãos, sendo que em algumas localidades foi observada uma tendência de crescimento nos rendimento nos cultivos consorciados em relação aos cultivos solteiros.

2.13. A cultura da Soja

A soja é uma cultura granífera com origem no continente asiático. Conforme dados da Embrapa, na antiga Manchúria, região nordeste da China. É cultivada há mais de cinco mil anos, e espalhou-se pelo mundo por intermédio dos viajantes ingleses e por imigrantes japoneses e chineses. Pertencente a família da *Fabaceae*, possui sistema radicular é pivotante, com a raiz principal bem desenvolvida e raízes secundárias bem numerosas. O caule é herbáceo, ereto e de porte variável. As folhas são alternadas, longas pecioladas, compostas de três folíolos ovalados ou lanceolados (MISSÃO, 2006).

Uma característica marcante na soja e sua alta eficiência na fixação biológica do nitrogênio atmosférico, que ocorre graças a sua relação mutualística com bactérias do gênero *Bradyrhizobium*. Sendo o nitrogênio o

nutriente requerido em maior quantidade pela soja, a fixação biológica, gera uma grande economia nos custos (EMBRAPA, 2008).

O florescimento da soja é condicionado a dois fatores, temperatura e fotoperíodo. Para que haja floração as temperaturas devem estar acima de 13 °C, sendo ideal entre 20 °C e 30 °C. Temperaturas mais elevadas, no período vegetativo, podem promover o florescimento mais cedo, fazendo com que a planta fique com porte menor que o normal (EMBRAPA, 2008). A soja é uma planta de dias curtos, e sua resposta ao fotoperíodo varia de acordo com a temperatura e a cultivar. O florescimento ocorre quando o fotoperíodo do dia é menor do que o fotoperíodo crítico da cultivar (MISSÃO, 2006).

Os Estados Unidos foram o primeiro país ocidental a cultivar a soja. No início do século XX, utilizavam a soja não como cultura de grãos, mas como forrageira, devido ao seu elevado teor de proteína. Tendo ocupado cerca de dois milhões de hectares como forragem. A partir de 1941, a soja começou a ser cultivada também para produção de grãos, deixando de ser cultivada como forrageira em 1960 (EMBRAPA, 2004).

No Brasil a soja foi introduzida por volta de 1882, pelo professor Gustavo Dutra, da Escola de Agronomia da Bahia, que realizou os primeiros estudos de adaptação de cultivares vindas dos Estados Unidos (MISSÃO, 2006). Foi em 1941, na região sul, que a soja começou a ganhar importância econômica, sendo cultivada em uma área de 640 ha, com produção de 450 t e produtividade de 700 Kg/ha. Mas foi partir da década de 1960 que a soja ganhou maior importância, passando a ser cultivada em áreas maiores e tendo sua produção aumentada de 206 mil toneladas em 1960, para 1,056 milhões de toneladas em 1969. Na década de 1970 a soja se consolidou como maior produto do agronegócio brasileiro. Nas décadas seguintes (1980 e 1990) ocorreu a expansão da soja para outras do país, registrando um crescimento explosivo tanto na produtividade quanto na área plantada. Nos anos 2000 a região dos Cerrados já era a maior produtora nacional do grão (EMBRAPA, 2004).

Hoje o Brasil é o segundo maior produtor mundial de soja, ficando atrás apenas dos Estados Unidos. Na safra 2009/2010 o Brasil obteve uma produção de 68,7 milhões de toneladas em uma área de 23,6 milhões de hectares, o que

rendeu uma produtividade média de 2941 Kg.ha¹ (EMBRAPA, 2010). Para safra 2010/2011 a CONAB estima que a produção atinja 68,55 milhões de toneladas em uma área de 24,07 milhões de hectares.

2.14. Eucalipto

O eucalipto pertencente à família *Myrtaceae*, e o gênero *Eucalyptus* possui cerca de 700 espécies já descritas (EMBRAPA, 2003). Com origem na Austrália, foi descoberto pelos ingleses em 1788. A disseminação das sementes de eucalipto ocorreu no início do século XIX. No Brasil as primeiras mudas chegaram em 1868 e foram plantadas no Rio Grande do Sul e no Rio de Janeiro. Porém o plantio em escala somente ocorreu nas primeiras décadas do século XX, para suprir a demanda energética das locomotivas e como dormentes para trilhos da Companhia Paulista de Estradas de Ferro (SAMPAIO, 2007).

Na década de 1960 com incentivos do governo às indústrias siderúrgicas e de papel e celulose, houve grande crescimento no plantio de eucalipto no Brasil. A política florestal do governo militar criou uma série de instrumentos que, até metade dos anos 1980, incentivou e financiou as grandes empresas florestais (SAMPAIO, 2007). Hoje, segundo dados da Sociedade Brasileira de Silvicultura (SBS), o setor florestal brasileiro mantém uma produção de aproximadamente 4,8 milhões de hectares de plantações florestais de rápido crescimento, sendo que cerca de dois terços correspondem a plantações de eucalipto.

De acordo com a Sociedade Brasileira de Silvicultura (SBS), o eucalipto se desenvolve com grande rapidez, e por volta do quinto ano, já tolera um primeiro corte do tronco para o aproveitamento da madeira, em seguida retornam a vegetar. Por crescer ligeiramente, aceita cortes contínuos e fornece matéria-prima para diversos fins como: estaca para construção civil; madeira para movelaria; matéria-prima para indústrias de celulose; indústrias siderúrgicas; lenha e carvão; óleos, entre outros. Por isso o eucalipto tornou-se uma das árvores mais comumente cultivadas no Brasil.

O eucalipto é uma planta de desenvolvimento muito rápido e, por volta do quinto ano, já permitem um primeiro corte do tronco para o aproveitamento da madeira. Por apresentar esse crescimento rápido e agressivo, tolerar cortes sucessivos e tornou-se uma alternativa muito interessante para a diversificação da produção com a introdução dos sistemas integrados como o ILPF (EMBRAPA, 2003).

3. Material e Métodos

3.1. Localização e Caracterização da Área Experimental

O experimento foi conduzido na Embrapa Cerrados (15° 36' 37.76" S e 47° 42' 11.96" O, com altitude de 980 m), localizada em Planaltina-DF. O experimento de integração lavoura pecuária floresta (ILPF) foi implantado em área que durante seis anos foi ocupada por pastagem degradada de *Brachiaria brizantha*.

O clima da região segundo classificação de Köppen corresponde ao tipo Aw (tropical chuvoso), caracterizado por invernos secos e verões chuvosos com períodos de estiagem conhecidos como veranicos. A temperatura média é de 21,7 °C e a precipitação média em torno de 1.100 mm ao ano.

O experimento foi estabelecido em Latossolo Vermelho, com textura argilosa cujas características químicas são apresentadas na Tabela 5.

Tabela 5. Características químicas do solo da área do experimento.

Camada (cm)	pH (H ₂ O)	P (mg.L ⁻¹)	K (mg.L ⁻¹)	AL	Ca ----- cmol _c /dm ³ -----	Mg ----- cmol _c /dm ³ -----	H+Al ----- cmol _c /dm ³ -----	T	V (%)	MO (%)
0-20	5,55	0,48	67,24	0,14	1,45	0,86	4,41	6,9	35,7	2,86
20-40	5,47	0,64	33,44	0,23	0,96	0,57	4,19	5,81	27,37	2,32

3.2. Histórico da Área

O experimento constituiu-se de uma área de monocultivo de soja (*Glycine max*) e de um sistema silviagrícola no qual foi feito o plantio intercalar de soja como cultura anual e Eucalipto (híbrido *Eucalyptus urophylla* x *E. grandis*) como espécie florestal.

No ano de 2007, foi efetuada a correção do solo com aplicação de 2,0 t.ha⁻¹ de calcário e 800 Kg. ha⁻¹ de gesso agrícola. O experimento foi dividido em parcelas de 1,4 ha, distribuídas em blocos ao acaso com três repetições.

O eucalipto foi plantado em janeiro de 2009 em fileiras duplas com espaçamento de 2x2 metros e renques com espaço intercalar de 12m (29% de ocupação da área com eucalipto) e 22m (17% de ocupação da área com eucalipto) de largura, conforme o tratamento. Os renques foram implantados perpendicularmente ao sentido do desnível do terreno. A soja foi semeada entre os dias 20 e 26 de novembro de 2010, seguindo o espaçamento 0,5 m entre linhas e com uma população de 300 mil plantas por hectare.

As mudas de *Eucalyptus urograndis* foram obtidas em viveiros comerciais locais. O plantio iniciou-se pela dessecação da pastagem com glifosato na linha de plantio e o controle preventivo de formigas na área experimental e áreas adjacentes. Em seguida, fizeram-se os sulcos de plantio com implemento tipo bico de pato na profundidade de 30 cm. No momento do plantio das mudas de *E. urograndis* efetuou-se a adubação com 150 g de NPK (00-20-20) por muda. No primeiro ano (2009) foi cultivado sorgo em sistema de plantio direto, usando a adubação de 350 Kg.ha⁻¹ de 8-20-15 (NPK) mais micronutrientes, nas faixas intercalares, entre renques da espécie florestal e no tratamento solteiro. Antes do plantio do sorgo foi feito o dessecamento da pastagem com glifosato. No segundo ano (2009-2010) foi cultivada soja com adubação de 350 Kg.ha⁻¹ de 00-20-20 (NPK). No terceiro ano (2010-2011) novamente foi realizado o cultivo de soja com adubação de 350 Kg.ha⁻¹ de 00-20-20 (NPK), do qual foram coletadas as amostras para a realização deste trabalho. As árvores de eucalipto foram plantadas no sentido norte sul, para facilitar as operações de manejo no terreno. E apresentavam as seguintes altura médias antes do plantio da soja: 6,5 m no bloco 1; 6,4 m no bloco 2; 6,7 no bloco 3. Após a colheita as novas médias das alturas eram: 11,5 m no bloco 1; 9,5 m no bloco 2; 12,3 no bloco 3.

3.3. Determinações biométricas da soja

As coletas foram realizadas, entre os dias 19 e 25 de abril de 2011, em parcelas de 24m² nas áreas do consórcio de soja com eucalipto, nos renques de 12m e 22m e em pleno sol, com três repetições. Nessas parcelas foram coletadas cinco plantas, escolhidas ao acaso, ao longo do comprimento de toda linha. As coletas foram realizadas em cada uma das linhas na secção do renque. Na primeira repetição foram coletadas dezoito linhas por parcela. Nas outras duas repetições foram coletadas vinte linhas por parcela. Nos renques de 12m, coletaram-se todas as plantas de uma fileira a outra de eucalipto. No renque de 22m a coleta foi realizada a partir da linha mais próxima do eucalipto até o meio do renque. Em pleno sol a coleta respeitou o mesmo número de linhas dos renques de 12m e 22m. As coletas respeitaram o mesmo alinhamento da primeira parcela em cada bloco.

As primeiras plantas coletadas em cada linha foram selecionadas ao acaso. A partir dela mediam-se aproximadamente cinco passos e coletava-se a planta mais próxima, até que se completassem as cinco plantas por linha.

Cada planta selecionada tinha sua altura tomada do solo até a extremidade, com auxílio de régua milimetrada. Esses dados eram anotados no próprio saco de papel no qual a planta era acondicionada. Esses sacos eram identificados com o número da linha e da planta. Os sacos com as amostras foram agrupados e levados para o Laboratório de Sementes da Embrapa Cerrados, onde foi realizada a contagem do número de vagens e aferida a massa do total de grãos de planta, em uma balança digital.

Também foi realizada a coleta de plantas em intervalo de dois metros em cada linha, a partir do renque mais abaixo no terreno. Uma vara de dois metros de comprimento foi colocada ao lado da linha e as plantas nesse intervalo foram arrancadas, suas raízes cortadas e descartadas. O restante dos vegetais foi acondicionado em sacos de ráfia identificados conforme tratamento, repetição e linha específicos. Essas coletas ocorreram do dia 19 até o dia 25 de abril.

As amostras de cada saco foram debulhadas em colhedeira automotriz e os grãos obtidos foram ensacados em pacotes plásticos transparentes. Após

isso, foram pesados em balança digital e os valores de massa de cada linha foram anotados e transferidos para planilha eletrônica de modo a proceder à organização e análise estatística.

5. Análises estatísticas

Os dados foram submetidos a análises de variância e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

6. Resultados e Discussões

Foram avaliadas quatro características da cultura de soja (*Glycine Max*) consorciada com eucalipto (*Eucalyptus spp.*) em sistema de integração lavoura pecuária floresta: Produtividade; Rendimento; Altura de plantas; Número de vagens por planta. Para os três tratamentos: soja em monocultivo cultivada em pleno sol (T_0); soja consorciada em renques de 22 m entre linhas de eucalipto (T_{22}); soja consorciada em renques de 12 m entre linhas de eucalipto (T_{12}).

A produtividade refere-se à produção por unidade de área e é expresso em $\text{kg} \cdot \text{ha}^{-1}$, já o rendimento representa a produção apenas na área ocupada pela soja, descontando a área ocupado pelo eucalipto. Por exemplo: no tratamento T_{12} , em um hectare deste sistema, 0,29 ha estão com eucalipto e 0,71 ha com soja. Portanto, o rendimento de grãos de soja seria: produtividade x 0,71.

Foi verificada diferença estatística entre os três tratamentos para as características de produção em área útil, produtividade e altura de plantas. Já para o número de vagens por planta, não foram notadas diferenças significativas entre os diferentes tratamentos.

Para produção em área útil, verificou-se diferença significativa apenas para o tratamento de 12 m entre linhas de eucalipto, que produziu 2.222,1 $\text{Kg} \cdot \text{ha}^{-1}$, enquanto que os demais tratamentos não apresentaram diferença significativa entre si (Tabela 6).

Tabela 6: Produtividade de soja em diferentes sistemas de cultivo.

TRATAMENTO ¹	PRODUTIVIDADE (kg.ha ⁻¹)
T ₀	3394,8 A ²
T ₂₂	2919,9 A
T ₁₂	2222,1 B

¹ T₀:Soja em pleno sol; T₂₂: Soja em renques de 22 m entre linhas de eucalipto; T₁₂: Soja em renques de 12 m entre linhas de eucalipto. ² Médias seguidas da mesma letra não apresentam diferenças significativas entre si pelo teste de Tukey a 5%.

Quando avaliada a produtividade em todos os tratamentos, a análise de variância indicou diferença significativa para os três tratamentos, inclusive entre os tratamentos de pleno sol (T₀) e soja em renques de 22 m entre linhas de eucalipto (T₂₂), como pode ser visto na tabela 7.

Tabela 7: Rendimento de soja, descontado a área ocupada por eucalipto, nos diferentes tratamentos.

TRATAMENTO ¹	PRODUÇÃO ² (kg.ha ⁻¹)
T ₀	3394,8 A ³
T ₂₂	2432,3 B
T ₁₂	1586,6 C

¹ T₀:Soja em pleno sol; T₂₂: Soja em renques de 22 m entre linhas de eucalipto; T₁₂: Soja em renques de 12 m entre linhas de eucalipto. ² Produção obtida em um hectares, descontando a área ocupada pelas árvores de eucalipto nos tratamentos T22 e T12. ³ Médias seguidas de letra diferentes apresentam diferenças significativas entre si pelo teste de Tukey a 5%.

Esses resultados já eram esperados, pois a competição da cultura de soja com as plantas de eucalipto por nutrientes, água e, neste caso, principalmente por luz, tem efeito conhecido e relatado em outros trabalhos. Lacerda et. al. (2009) em um estudo do efeito do sombreamento em milho (*Zea mays*) e feijão-de-corda (*Vigna unguiculata*), relatam a redução no acúmulo de fitomassa em toda a planta principalmente nas raízes e grãos o que causou redução no volume de raiz, matéria seca e fotossíntese gerando redução de produtividade.

Schreiner (1989), em experimento semelhante ao avaliado neste trabalho, estudou o consórcio eucalipto/soja em diferentes espaçamentos de eucalipto (Eucalipto sem consórcio; Eucalipto com soja em três linhas,

espaçadas de 75cm, e 25 plantas por metro linear; Eucalipto com soja em quatro linhas, espaçadas de 60cm, e 22 plantas por metro linear; Eucalipto com soja em cinco linhas, espaçadas de 50cm, e 20 plantas por metro linear) e populações de soja (330.000; 360.000 e; 400.000 plantas/ha). Nesse experimento a soja foi plantada nas entrelinhas de eucalipto. O autor não observou diferença significativa entre os tratamentos, porém notou uma tendência de maior produtividade nos tratamentos mais espaçados, onde a concorrência de luminosidade era menor.

Quando avaliada a altura das plantas nos diferentes tratamentos, verificaram-se maiores alturas para as plantas em consórcio (Tabela 8). Isso pode ser explicado pelo estiolamento das plantas em busca de luz. Por outro lado as plantas em cultivo solteiro apresentaram maior uniformidade de altura em relação às plantas do consórcio.

Tabela 8: Altura de plantas nos diferentes tratamentos.

TRATAMENTO ¹	ALTURA DE PLANTA (cm)
T ₀	92,1 A ²
T ₂₂	88,7 AB
T ₁₂	78,1 B

¹ T₀: Soja em pleno sol; T₂₂: Soja em renques de 22 m entre linhas de eucalipto; T₁₂: Soja em renques de 12 m entre linhas de eucalipto. ² Médias seguidas da mesma letra não apresentam diferenças significativas entre si pelo teste de Tukey a 5%.

Na figura 5 são apresentadas as alturas de plantas de soja nos diferentes tratamentos em relação à distância da linha de eucalipto.

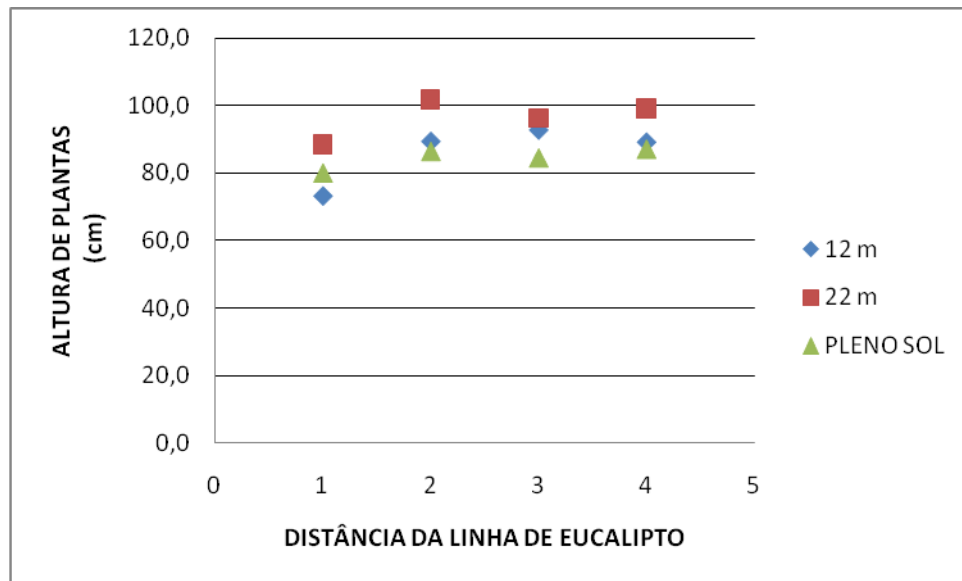


Figura 3. Altura de plantas de soja em relação à distância da linha de eucalipto nos três tratamentos.

A soja por ser uma planta C_3 apresenta menor eficiência na utilização da radiação captada (CASAROLI, et. al., 2007), desse modo quando submetida a baixas intensidades luminosas apresenta redução de sua taxa de fitomassa, crescimento e assimilação líquida. Isso leva ao estiolamento acentuado da planta, que em condição de campo gera o acamamento na lavoura (PEREIRA, 2002).

7. Conclusão

1. Pelos resultados obtidos é possível concluir que o cultivo de soja, consorciada com eucalipto em sistema de integração lavoura-pecuária-floresta (ILPF), apresentou resultados de produtividade satisfatórios em comparação com as médias nacionais.
2. A soja cultivada em renques de 22 m entre linhas de eucalipto apresentou os melhores resultados de produção para o sistema de consórcio.
3. O cultivo de soja sob elevado sombreamento provoca redução de produção e causa o estiolamento das plantas levando ao acamamento dessas.

8. ANEXOS

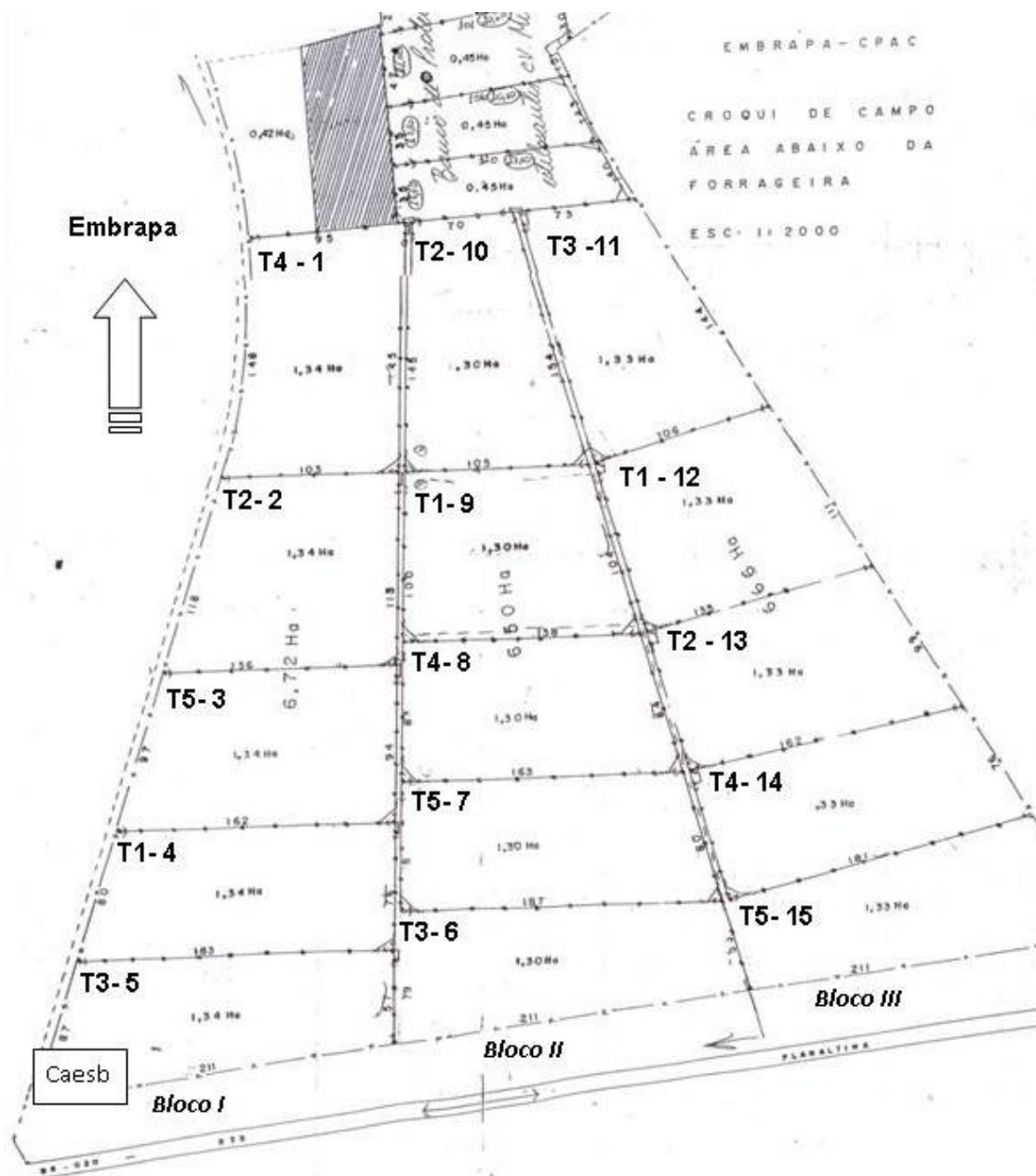


Figura 4. Esquema representativo da distribuição dos tratamentos no campo.

Tabela 6. Detalhamento dos espaçamentos, número de linhas e de plantas nos tratamentos utilizados.

Tratamento	Espaçamento (m)		Nº Linhas	Plantas (Ha)
	Entre Árvores	Entre Renques		
T1- Sem Árvores	-	-	-	-
T2- <i>E. urograndis</i>	2 x 2	22	2	417
T3- Esp. nativas	4 x 4	12	2	313
T4- <i>E. urograndis</i>	2 x 2	12	2	715
T5- <i>E. cloeziana</i>	2 x 2	22	7	1030

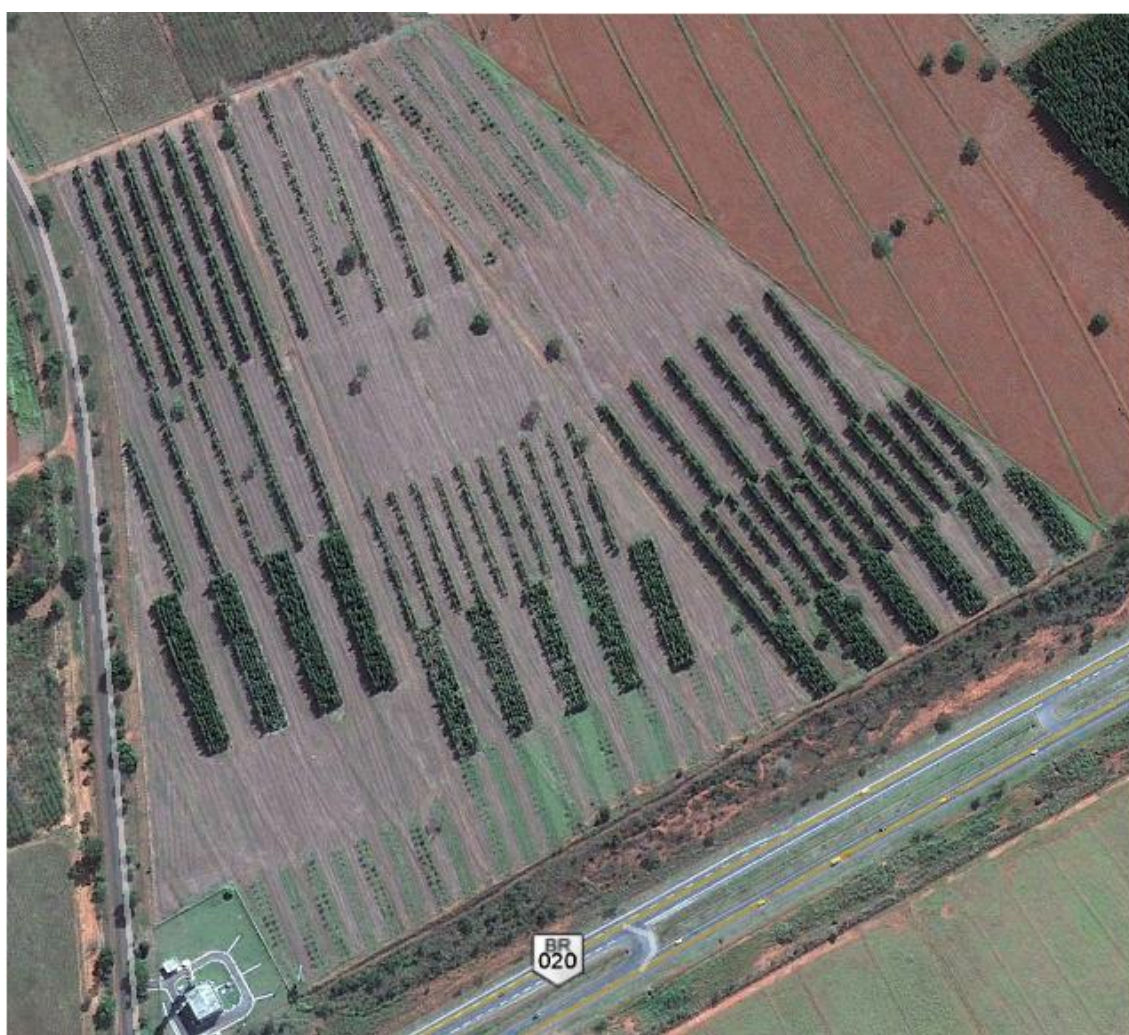


Figura 5. Vista aérea da área experimental.

Fonte: Google Earth (Acessado em 22 de maio de 2011).



Figura 6. Soja entre renques de *Eucalyptus urograndis*, espaçados de 12m (T12).

9. Referências bibliográficas

- ADÂMOLI, J.; MACÊDO, J.; AZEVEDO, L. G. & NETTO, J. M. (1986). Caracterização da região dos Cerrados. In: GOEDERT, W. J. (Editor). Solos dos Cerrados: tecnologias e estratégias de manejo. Brasília. Embrapa, p. 33 - 37.
- AIDAR, H.; KLUTHCOUSKI, J. Evolução das Atividades Lavoureira e Pecuária nos Cerrados. In: KLUTHCOUSKI, J.; AIDAR, H.; STONE, L. F. Integração lavoura-pecuária. Santo Antônio de Goiás. Embrapa Arroz e Feijão, 2003. p. 25 - 58.
- ALMEIDA, S. P.; SANO, S. M.; RIBEIRO, J. F. (2008). Cerrado: Ecologia e Flora. 1ª ed. Vol. I. Brasília. Embrapa Informação e Tecnologia, p 408.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS INDÚSTRIAS EXPORTADORAS DE CARNE (ABIEC). (2011). Rebanho Bovino Brasileiro. Disponível em: <http://www.abiec.com.br/3_rebanho.asp>. Acessado em: 22 maio. 2011.
- BERTONI, J.; NETO, F. L. (2008). Conservação do Solo. São Paulo. Ícone. 6ª ed., p. 114-170.
- BIANCHINI, A.; MARINGONI A. C.; CARNEIRO B. S. M. T. G. Doenças do Feijoeiro. In: KIMATI, H. L.; FILHO, A. B.; CAMARGO L. E. A.; REZENDE, J. A. (1997). Manual de Fitopatologia: Doenças das Plantas Cultivadas. São Paulo. Editora Agronômica Ceres Ltda. 3ª Ed. Vol. 2., p 353-376.
- BRAZ, A. J.; KLIEMANN, H.J.; SILVEIRA, P. M. Produtividade de Palhada de Plantas de Cobertura. In: SILVEIRA, P. M.; STONE, L. F. (2010). Plantas de Cobertura dos Solos do Cerrado. Santo Antônio de Goiás. Embrapa Arroz e Feijão, p. 11-43.
- CASAROLI, D.; FAGAN, E. B.; SIMON, J.; MEDEIROS, S. P.; MANFRON, P. A.; NETO, D. D.; VAN LIER, Q. J.; MÜLLER, L.; MARTIN, T. N. (2007). Radiação Solar e Aspectos Fisiológicos na Cultura de Soja - Uma Revisão. Uruguaiana. Revista da FZVA. v.14, n.2, p. 102-120.
- COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO (Conab). (2011). Acompanhamento de safra brasileira: grãos, Quarto levantamento, janeiro 2011/ Companhia Nacional de Abastecimento. Brasília. Conab.

CRUZ, J. C.; ALVARENGA, R. C.; NOVOTNY, E. H.; PERREIRA FILHO, I. A.; SANTANA, D. P.; PEREIRA, F. T. F.; HERNANI, L. C. (2006). Manejo de solos: DA VEIGA, J. B. (2005). Criação de Gado Leiteiro na Zona Bragantina: Embrapa Amazônia Oriental, (Embrapa Amazônia Oriental. Sistemas de Produção, 02). Disponível em <<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Leite/GadoLeiteiroZonaBragantina/paginas/formacao.htm>>. Acessado em: 03 maio. 2011.

DIAS FILHO, M. B. (2007). Degradação de Pastagens: Processos, Causas e Estratégias de Recuperação. -3 ed.- Belém: Embrapa Amazônia oriental. p 60-73.

EMBRAPA Sistema Brasileiro de Classificação do Solo. (2006). Brasília. EMBRAPA.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA (EMBRAPA). (2003). Cultivo do Eucalipto. Colombo, PR. Embrapa Florestas. Disponível em:<<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Eucalipto/CultivoEucalipto/index.htm>>. Acessado em: 04 julho. 2011.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA (EMBRAPA). (2004). Tecnologias de Produção de Soja Região Central do Brasil 2004. Disponível em: <<http://www.cnpso.embrapa.br/producaosoja/SojanoBrasil.htm>>. Acessado em: 04 julho. 2011.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA (EMBRAPA). (2010). Disponível em: <http://www.cnpso.embrapa.br/index.php?op_page=22&>. Acessado em: 04 julho. 2011.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA (EMBRAPA). (2010). Tecnologias de produção de soja – região central do Brasil – 2009 e 2010. Londrina: Embrapa Soja: Embrapa Cerrados: Embrapa Agropecuária Oeste, p. 137-142.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA (EMBRAPA). História da Embrapa. Disponível em: <<http://hotsites.sct.embrapa.br/pme/historia-da-embrapa>>. Acesso em: 14 maio. 2011.

FRITAS, A. R.; LOIBEL, S. M. C.; ANDRADE, M. G.; VAL, J. B. R. (2005). Modelagem do Crescimento Populacional do Rebanho Bovino Brasileiro. São Paulo. Revista Brasileira de Zootecnia, v.34, n.6, p.2225-2232.

GUIMARÃES JÚNIOR, R.; MARCHÃO, R. L.; PULROLNIK, K.; VILELA, L.; PAREIRA, L. G. R. INTEGRAÇÃO LAVOURA-PECUÁRIA-FLORESTA: Uma alternativa para produção animal sustentável. In: SANTOS, L. D. T.; SALES, N. L. P.; DUARTE, E. R.; OLIVEIRA, F. L. R.; MENDES, L. R. (2010). Integração Lavoura-Pecuária-Floresta: Alternativa Para Produção Sustentável Nos Trópicos. Montes Claros. Instituto de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Minas Gerais, p. 49-64.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Mapa dos biomas do Brasil: primeira aproximação. 2004. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em: 12 maio. 2011.

KLUTHCOUSKI, J.; AIDAR, H. Implantação, Condução e Resultados Obtidos com o Sistema Santa Fé. In: KLUTHCOUSKI, J.; AIDAR, H.; STONE, L. F. (2003) Integração lavoura-pecuária. Santo Antônio de Goiás. Embrapa Arroz e Feijão, p.265-302.

KLUTHCOUSKI, J.; YOKOYAMA, L. P. Opções de Integração Lavoura-Pecuária. In: KLUTHCOUSKI, J.; AIDAR, H.; STONE, L. F. (2003) Integração lavoura-pecuária. Santo Antônio de Goiás. Embrapa Arroz e Feijão, p. 129-142.

LACERDA, C. F.; DE CARVALHO, C. M.; VIEIRA, M. R.; NOBRE, J. G. A.; NEVES, A. L. R.; RODRIGUES, C. F. (2009). Análise de Crescimento de Milho e Feijão sob Diferentes Condições de Sombreamento. Recife. Revista Brasileira de Ciências Agrárias v.5, n.1, p.18-24.

LOPES, A. S.; GUILHERME, L. A. G. (1994). Solos sob cerrado: manejo da fertilidade para a produção agropecuária. 2ª ed. São Paulo. ANDA, 62p. (boletim técnico nº 5).

LOPES, A. S.; WIETHÖLTER, S.; GUILHERME, L. R. G.; SILVA, C. A. (2004) Sistema Plantio Direto: Bases Para O manejo Da Fertilidade Do Solo. São Paulo. ANDA. 115p.

MACEDO, M. C. M. (1993). Recuperação de áreas degradadas: pastagens e cultivos intensivos. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIAS DO SOLO. Goiânia, 1993. Anais. Goiânia: SBSC, p.71-72.

MACEDO, M. C. M. (1999). Degradação de pastagens; conceitos e métodos de recuperação In: "SUSTENTABILIDADE DA PECUÁRIA DE LEITE NO BRASIL". Anais. Juiz de Fora. P.137-150.

MACEDO, M. C. M. (2009). Integração lavoura e pecuária: o estado da arte e inovações tecnológicas. Campo Grande. Revista Brasileira de Zootecnia, v. 38, p. 133 – 146.

MACEDO, M. C. M. (2009). Integração Lavoura Pecuária: o estado da arte e inovações tecnológicas. Campo Grande. Revista Brasileira de Zootecnia, v. 38, p.133-146.

MARTHA JÚNIOR, G. B.; VILELA, L. (2002). Pastagens no Cerrado: Baixa produtividade pelo Uso Limitado de Fertilizantes. Embrapa. Brasília, p. 32.

MCMANUS, C.; SAUERESSIG, M. G.; FALCÃO, R. A.; SERRANO G.; MARCELINO, K. R. A.; PALUDO G. R. (2002). Componentes Reprodutivos e Produtivos no Rebanho de Corte da Embrapa Cerrados. Brasília. Revista Brasileira de Zootecnia, v.31, n.2, p.648-657.

MELO, J. T.; MOURA, V. P. G.; FIALHO, J. F. (1994). Sistemas Agroflorestais na Região dos Cerrados. In: CONGRESSO BRASILEIRO SOBRE SISTEMAS AGROFLORESTAIS, 1.; ENCONTRO SOBRE SISTEMAS AGROFLORESTAIS NOS PAÍSES DO MERCOSUL, 1. Porto Velho. EMBRAPA – CNPF, p. 123-131.

MOREIRA, F. M. S.; SIQUEIRA, J. O. (2006). Microbiologia e Bioquímica do Solo. 2ª ed. Lavras. Editora UFLA, p. 203-261.

MOTT, G. O. (1960). Grazing Pressure And The Measure Of Pasture Production. IN: International Grassland Congress, 8, Reading, p. 606-11.

NASCIMENTO JÚNIOR, D.; OLIVEIRA, R. L.; DIOGO, J. M. S. Manejo de Pastagens (1999). Disponível em <http://www.tdnet.com.br/domicio/MANEJO_DE_PASTAGENS.HTM> Acessado em: 03 maio. 2011.

OLIVEIRA, I. P.; YOKOYAMA, L. P. Implantação e Condução do Sistema Barreirão. In: KLUTHCOUSKI, J.; AIDAR, H.; STONE, L. F. (2003) Integração lavoura-pecuária. Santo Antônio de Goiás. Embrapa Arroz e Feijão, p.265-302.

PEREIRA, C. R. (2002). Análise do crescimento e desenvolvimento da cultura de soja sob diferentes condições ambientais. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa. 282p. Tese Doutorado.

RIBEIRO, A. C.; GUIMARÃES, P. T. G.; ALVAREZ, V. H. V. (1999). Recomendação para o Uso de Corretivos e Fertilizantes em Minas Gerais. Viçosa. Comissão de Fertilidade do Solo do Estado de Minas Gerais – CFSEMG. 5ª Aproximação, p. 332-341.

RIBEIRO, J. F.; WALTER, B. M. T. As principais Fitofisionomias do Bioma Cerrado. In: ALMEIDA, S. P.; SANO, S. M.; RIBEIRO, J. F. (2008). Cerrado: Ecologia e Flora. 1ª ed. Vol. I. Brasília. Embrapa Informação e Tecnologia, p 151-212.

SAMPAIO, A. N. (2007). Os eucaliptos no Brasil. In: Aracruz Celulose, O eucalipto e as ecologias. Espírito Santo, p.5-10.

SANO, E. E.; ROSA R.; BRITO, J. L. S; FERREIRA, L. G. (2008). Mapeamento Semi-detalhado do Uso da Terra do Bioma Cerrado. Brasília. Pesq. Agropec. Bras.

SCHREINER, H. G. (1989). Culturas Intercalares de Soja em Reflorestamentos de Eucaliptos no Sul-Sudeste Do Brasil. Colombo. Boletim de Pesquisa Florestal, n. 18/19, p.1-10.

SILVA, A. R.; VELOSO, C. A. C.; CARVALHO, E. J. M.; ALVES, L. W. R.; AZEVEDO, C. M. B. C.; SILVEIRA FILHO, A.; OLIVEIRA JUNIOR, M. C. M.; FERNANDES, P. C. C. (2010). Desenvolvimento do Componente Agrícola e da Espécie Eucalipto (*Eucalyptus urophylla*) em Sistema de Integração Lavoura-Pecuária-Floresta no Município de Paragominas-PA. In: I Workshop de Integração Lavoura-Pecuária-Floresta em Rondônia. Vilhena. EMBRAPA, (EMBRAPA, Série Documentos Nº 141).

SILVA, F. A. M.; ASSAD, E. D.; EVANGELISTA, B. A. Caracterização Climática do Bioma Cerrado. In: ALMEIDA, S. P.; SANO, S. M.; RIBEIRO, J. F. (2008). Cerrado: Ecologia e Flora. 1ª ed. Vol. I. Brasília. Embrapa Informação e Tecnologia, p 69-88.

Sistema Plantio Direto. Sete Lagoas (Embrapa Milho e Sorgo, Sistemas de Produção, 1). Disponível em <

http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Milho/CultivodoMilho_2ed/mandireto.htm>. Acessado em: 06 junho. 2011.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE SILVICULTURA (SBS). Disponível em: <<http://www.sbs.org.br/estatisticas.htm>>. Acessado em: 04 julho. 2011.

SOUSA, D. M. G.; LOBATO, E. (2006). Areia Quartzosa / Neossolo Quartzarênico. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), Brasília. Disponível em <http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Agencia16/AG01/arvore/AG01_2_10112005101955.html>. Acesso em: 22 maio. 2011.

SOUZA, E. S. (2006). Biodiversidade do Bioma Cerrado. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), Brasília. Disponível em <http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Agencia16/AG01/arvore/AG01_2_111200610412.html>. Acesso em: 12 maio. 2011.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE LAVRAS (UFLA). Solos do Cerrado. 2009. Disponível em: <<http://www.dcs.ufla.br/Cerrados/Portugues/CPrincipalP.htm>>. Acessado em: 22 maio. 2011.

VILELA, H. (2009). Formação De Pastagens. Portal Agronomia. Belo Horizonte. Disponível em <http://www.agronomia.com.br/conteudo/artigos/artigos_formacao_pastagens.htm>. Acessado em: 03 maio. 2011.

VILELA, L.; BARCELLOS, A. O.; DE SOUSA, D. M. G. (2001). Benefícios da Integração Lavoura-Pecuária. Planaltina-DF. EMBRAPA-CPAC, (EMBRAPA-CPAC, Série Documentos Nº 42).

VILELA, L.; MACEDO, M. C. M.; MARTHA JÚNIOR, G. B.; KLUTHCOUSKI, J. Degradação de Pastagens e Indicadores de sustentabilidade. In: KLUTHCOUSKI, J.; AIDAR, H.; STONE, L. F. (2003) Integração lavoura-pecuária. Santo Antônio de Goiás. Embrapa Arroz e Feijão, p. 105-128.

VILELA, L.; MACEDO, M. C. M.; MARTHA JÚNIOR, G. B.; KLUTHCOUSKI, J. Benefícios da Integração Lavoura-Pecuária. In: KLUTHCOUSKI, J.; AIDAR, H.; STONE, L. F. (2003) Integração lavoura-pecuária. Santo Antônio de Goiás. Embrapa Arroz e Feijão, p.143-170.

VLÉRIO, J. R. (1995). Proposição para o Manejo Integrado das Cigarrinhas-das-Pastagens. Campo Grande. EMBRAPA-CNPGC, (EMBRAPA-CNPGC, Série Documentos N° 52).

YOKOYAMA, L. P.; KLUTHCOUSKI, J.; OLIVEIRA, I. P. (1998) Impactos sócio-econômicos da tecnologia "Sistema Barreirão". Santo Antônio de Goiás: EMBRAPA-CNPAF. 37p. (EMBRAPA-CNPAF. Boletim de Pesquisa, 9).

ZIMMER, A. H.; EUCLIDES, V. P. B.; EUCLIDES FILHO, K.; MACEDO, M. C. M. (1998). Considerações sobre índices de produtividade da pecuária de corte em Mato Grosso do Sul. Campo Grande. EMBRAPA-CNPGC, 53 p. (EMBRAPA-CNPGC. Documentos, 70).