



DESENVOLVIMENTO DA SOJA EM SISTEMAS DE INTEGRAÇÃO LAVOURA-PECUÁRIA-FLORESTA

Arystides Resende Silva¹, Agust Sales², Carlos Alberto Costa Veloso³

¹ Pesquisador Embrapa Amazônia Oriental, Laboratório de Solos, Belém, Brasil - Pará (arystides.silva@embrapa.br)

² Graduando em Engenharia Florestal da Universidade do Estado do Pará, Paragominas - Brasil

³ Pesquisador Embrapa Amazônia Oriental, Laboratório de Solos, Belém, Brasil - Pará

Recebido em: 08/09/2015 – Aprovado em: 14/11/2015 – Publicado em: 01/12/2015

DOI: http://dx.doi.org/10.18677/Enciclopedia_Biosfera_2015_129

RESUMO

O cultivo da soja distingue-se por ser a principal atividade responsável pela expansão da fronteira agrícola no País, sendo assim, necessário a utilização de sistemas que torne o cultivo sustentável. Objetivou-se avaliar o desenvolvimento da soja cultivada em diferentes sistemas. O experimento foi realizado no campo experimental da Embrapa Amazônia Oriental, Paragominas, Pará. Os tratamentos foram compostos por três sistemas de cultivo de soja, em sistema iLPF (consórcio com *Brachiaria ruziziensis* e intercalado com mogno africano), Santa Fé e Convencional. Determinou-se a produtividade de grãos da cultura, teor de umidade dos grãos (%); estande de plantas, altura de planta e de inserção da primeira vagem. Os valores de altura de planta e inserção da primeira vagem não apresentaram diferença significativa entre os sistemas em estudo. Em relação à produtividade de grãos, não houve diferença significativa entre os sistemas em estudo. Entretanto, verificou-se que os sistemas Santa Fé e iLPF com população cerca de 10,37% e 11,2%, respectivamente, menor do que o sistema Convencional, apresentaram maior produção por indivíduo, ou seja, em torno de 0,020 e 0,019 kg.planta⁻¹, respectivamente, obtendo média de 200 kg.ha⁻¹ a mais do que o sistema Convencional em função da quantidade de indivíduos. A soja cultivar sambaíba em consórcio com *Brachiaria ruziziensis* não sofreu redução na produtividade de grãos por área e obteve ganho na produção de grãos por indivíduo quando comparado ao sistema Convencional.

PALAVRAS-CHAVE: Características agrônômicas, consórcio de culturas, produção de grãos,

DEVELOPMENT OF SOYBEAN INTEGRATION IN SYSTEMS CROP-LIVESTOCK-FOREST

ABSTRACT

The cultivation of soybean is distinguished for being the main activity responsible for the expansion of the agricultural frontier in Brazil, therefore, necessary to use systems that make sustainable cultivation. It is aimed to evaluate the development of

the soybeans grown in different systems. The experiment was conducted in the experimental field of Embrapa Amazônia Oriental, Paragominas, Pará. The treatments consisted of three soybean cropping systems in iLPF (consortium with *Brachiaria ruziziensis* and interspersed with african mahogany) system, Santa Fé and Conventional. It was determined the productivity of crop grains, grain moisture content (%), plant stand, plant height and first pod. The plant height values and first pod showed no significant difference between the systems under study. Regarding grain yield, there was no significant difference between the systems under study. However, it was found that systems iLPF and Santa Fé with a population of about 10.37% and 11.2%, respectively, lower than the conventional system showed higher output per individual, i.e., around 0,020 and 0,019 kg.planta⁻¹ respectively, yielding an average of 200 kg ha⁻¹ more than the Conventional system in function of the amount of individuals. Soybeans grow Sambaíba in consortium with *Brachiaria ruziziensis* not suffered reduction in grain yield per area and obtained gain in the production of grain per individual as compared to the Conventional system.

KEYWORDS: Agronomic characteristics, consortium of cultures, grain production.

INTRODUÇÃO

A cultura da soja está entre os grãos mais produzidos no mundo, sendo o Brasil o segundo maior produtor (29,9%), atrás apenas dos Estados Unidos (33,9%). No Brasil, a soja destaca-se como o grão mais cultivado com cerca de 94,2 milhões de toneladas de produção em 31,5 milhões de hectares. Na região Norte, a maior área cultivada está no Estado do Tocantins, entretanto, a área cultivada no Estado do Pará tem apresentado ganho de área plantada, tendo 9,8% de aumento quando comparado à safra anterior (CONAB, 2015).

O cultivo da Soja distingue-se por ser a principal atividade responsável pela expansão da fronteira agrícola no País, principalmente em regiões onde predominam a vegetação de cerrado (PETTER et al., 2014). Sendo assim, devido a inserção dessa cultura nas novas áreas de cultivo, torna-se necessário a utilização de sistemas e novas técnicas de manejo cultural adequados em função das condições edafoclimáticas peculiares dessas regiões.

Dentre as alternativas, destaca-se o sistema de integração Lavoura-Pecuária-Floresta (iLPF), pois através do manejo de culturas consorciadas em sucessão de rotação, potencializa os efeitos sinérgicos entre as espécies vegetais e animais de forma sustentável e com maior produção por área (BALBINO et al., 2011). O sistema iLPF proporciona o uso potencialmente mais racional do solo aumentando a produção de alimento e madeira e diversificando as alternativas de renda do produtor (MARTHA Jr. et al., 2011).

Outra importante opção é o sistema Santa Fé visto que proporciona cultivo de grãos em consórcio com forrageiras de modo a permitir o aumento da produção de fibras, carne, leite e agroenergia a custos menores em função da energia sinérgica gerada entre lavoura e pastagem. Este sistema realiza cultivo com plantio da forragem simultaneamente ao do grão ou entre 10 a 20 dias posteriores à emergência do mesmo. As culturas de grãos exercem alta competição sobre as forrageiras devido ao desenvolvimento inicial, contudo, favorecem o aumento da produção de grãos. Ressalta-se que, o cronograma do produtor não sofre alteração e não necessita de máquinas especializadas. O solo é manejado de forma sustentável e viável economicamente quando relacionado aos modelos mais especializados (SOUZA et al., 2008; NASCIMENTO & CARVALHO, 2011).

O cultivo de grãos em consórcio com forrageiras reflete de forma positiva nas propriedades do solo, pois o alto volume de raízes em profundidade e produção de matéria orgânica, aumenta a reciclagem de nutrientes (CRUSCIOL & BORGHI, 2007; CALONEGO et al., 2011). Possibilita também, em função do uso racional da terra, maior produção por área quando comparado ao monocultivo (BRINTHA & SERAN, 2009; GUEDES et al., 2010; SOUZA et al., 2011).

Diante dessas considerações, o objetivo deste trabalho foi avaliar o desenvolvimento da soja (cultivar Sambaiba) cultivada em sistema de integração Lavoura-Pecuária-Floresta (iLPF), sistema Santa Fé e sistema Convencional.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado na Fazenda Vitória, campo experimental da Embrapa Amazônia Oriental, situado em Paragominas, Pará (02°57'29,47"S e 47°23'10,37" W a uma altitude de 89 metros). O solo foi classificado como Latossolo Amarelo textura argilosa (EMBRAPA, 2006). As propriedades químicas e granulométricas do solo (profundidades 0-10 e 10-20 cm) foram avaliadas antes da instalação do experimento utilizando a metodologia proposta por EMBRAPA (1997), inclusive para a matéria orgânica (MO) que foi determinada pelo método Walkey & Black, descrito em BLACK (1965) (Tabela 1).

TABELA 1. Propriedades¹ químicas e granulométricas da área experimental nas profundidades 0-10 e 10-20 cm (Paragominas-PA, 2010).

Prof. (cm)	pH (H ₂ O)	M.O. dag. kg ⁻¹	P mg. kg ⁻¹	Ca	Mg	K	Al	H+Al	Areia	Silte	Argila
				cmol _c .dm ⁻³						g.kg ⁻¹	
0-10	5,60	3,39	2,75	3,33	1,05	0,25	0,18	4,50	56	284	660
10-20	5,43	2,21	2,00	1,93	0,85	0,13	0,25	3,63	43	232	725

¹Análises realizadas no laboratório de Solos da Embrapa Amazônia Oriental. MO = Matéria Orgânica; P = Fósforo; Ca = Cálcio; Mg = Magnésio; K = Potássio; Al = Alumínio; H+Al = Hidrogênio + Alumínio.

O clima da região é do tipo Aw, de acordo com a classificação de Koppen. A precipitação indica média anual de 1743 mm. A temperatura média anual varia entre 23,3°C a 27,3°C e a umidade relativa do ar apresenta média anual de 81%. Os valores de precipitação, temperatura média e umidade relativa do ar (UR) durante a realização do experimento estão apresentados na Tabela 2.

TABELA 2. Precipitação, temperatura média e umidade relativa do ar (UR) durante a condução do experimento (Paragominas-Pa, 2010).

Dados	Fevereiro	Março	Abril	Mai	Junho
Precipitação (mm)	211	159	353	191	68
Temperatura média (°C)	26,9	27,1	26,4	26,7	26,1
UR (%)	82,5	81,6	86,3	85,0	81,5

Fonte: INMET (2015).

Até o ano de 2009, antes da instalação do experimento a área utilizada vinha sendo mantida sob pastagem cultivada, com a exploração de gado de corte em sistema extensivo. Em janeiro de 2009, por razão da instalação do experimento, foram realizadas operações de preparo do solo, correção e adubação. O sistema de integração Lavoura-Pecuária-Floresta (iLPF) foi implantado em fevereiro de 2009,

ocupando uma área de 4,05 ha com cultivo de milho BRS 1030 (safra 2009/2010) em consórcio com *Brachiaria ruziziensis* (20 kg.ha⁻¹) e intercalado com linhas de mogno africano (*Khaya ivorensis*). Para o arranjo espacial das árvores empregou-se o plantio em renques, cada um com duas linhas, no espaçamento 5 x 5 m. A distância entre renques foi de 20 m para o cultivo das culturas anuais e forragem, o que totalizou 28% por ha da área ocupada pelas faixas dos renques e densidade de 160 árvores ha⁻¹. No plantio do mogno africano, foi aplicado 300g de fosfato Arad e 100g de super fosfato simples por cova. A adubação de cobertura foi realizada em maio de 2009, após o coroamento das mudas, com 60 g de uréia e 40g de KCl (Cloreto de Potássio) por planta.

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados, com quatro repetições. Os tratamentos foram compostos por três sistemas de cultivo de soja, sendo em sistema iLPF (consórcio com *Brachiaria ruziziensis* e intercalado com mogno africano) no espaçamento mencionado anteriormente, sistema Santa Fé (5 ha) e sistema Convencional (3 ha).

No período da safra 2010/2011 foi semeado em todos os sistemas a soja cultivar Sambaiba, após aplicação de glifosato, com adubação de base de 330 kg.ha⁻¹ da formulação 10-28-20. Foram realizadas adubações de cobertura com 200 kg.ha⁻¹ (Uréia + KCl, 2:1) e 180 kg (Uréia + KCl, 2:1), respectivamente. Na adubação de cobertura, foi semeado nos sistemas iLPF e Santa Fé a forragem (*Brachiaria ruziziensis*) (20 kg.ha⁻¹) entre as linhas de plantio da soja. A colheita da soja foi realizada mecanicamente.

A soja foi avaliada através da coleta de amostras em quatro linhas de 2,5 metros lineares por faixa (área útil da parcela 10 m²), onde foram determinados: a produtividade de grãos da cultura em kg.ha⁻¹, saca.ha⁻¹ e kg.planta⁻¹; teor de umidade dos grãos (%); estande de plantas (número de plantas.ha⁻¹); altura das plantas (cm) e altura de inserção da primeira vagem (cm).

As análises estatísticas foram realizadas utilizando-se o programa estatístico SISVAR[®]. As médias foram agrupadas pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores de altura de planta não apresentaram diferença significativa entre os sistemas em estudo, a altura média de plantas foi de 61,25 cm, com valor mínimo de 60,75 cm para o sistema Santa Fé e valor máximo de 63,50 cm para o sistema Convencional (Tabela 3).

TABELA 3. Características agronômicas e produtivas da soja em sistema iLPF, sistema Santa Fé e sistema Convencional (Paragominas-Pa, 2010).

Sistemas*	Altura		Produtividade			Estande (planta.ha ⁻¹)
	planta (cm)	1 ^a vagem (cm)	(kg.ha ⁻¹)	(saca.ha ⁻¹)	(kg.planta ⁻¹)	
iLPF	61,25	21,01	2.492,04	37,88	0,019	132.750
Santa Fé	60,75	22,12	2.655,61	44,27	0,020	134.000
Convencional	63,50	21,25	2.687,20	44,79	0,018	149.500
CV (%)	7,16	6,94	12,79	12,60	5,27	8,92

*Médias na coluna não diferem pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

Os sistemas apresentaram altura de planta média inferior à recomendada por SEDIYAMA (2009) para uma colheita mais eficiente em torno de 70 a 80 cm. Esses valores podem ter sido influenciados devido ao baixo volume de chuva, principalmente no mês de março, no período de condução do experimento (Tabela 2), pois de acordo com FARIAS et al. (2010), a quantidade de água necessária para completar o ciclo fisiológico da cultura da soja é de 650 mm a 700 mm. Segundo THOMAS & COSTA (2010), com o desenvolvimento da cultura da soja a demanda por água aumenta progressivamente atingindo o nível máximo no florescimento até o início da formação das vagens e se mantém elevada até a maturação fisiológica.

A altura de inserção da primeira vagem apresentou média de 21,25 cm, com valor mínimo de 21,01 cm para o sistema iLPF e valor máximo de 22,12 cm para o sistema Santa Fé (Tabela 3). Todos os sistemas indicaram valores suficientes para realização da colheita mecanizada. Segundo SEDIYAMA (2009), a altura mínima para inserção da primeira vagem deve ser de 10 a 12 cm em solos de topografia plana e em torno de 15 centímetros para terrenos com declividade, para que não ocorram perdas no período de colheita devido à barra de corte. Neste experimento, nenhum sistema teria problemas na colheita, neste sentido, visto que todos apresentaram altura de inserção da primeira vagem acima de 12 cm.

Estes resultados corroboram com SANTOS et al. (2013), que avaliando sistemas de produção com integração lavoura-pecuária, também não notaram diferenças entre os tratamentos para as características agronômicas, diferindo dos resultados obtidos por BAHRY et al. (2013), que encontraram diferença significativa somente na variável altura de planta, no estudo em que avaliaram o desempenho agrônomico da cultura da soja.

Em relação à produtividade de grãos, não houve diferença significativa entre os sistemas em estudo (Tabela 3). Entretanto, verificou-se que os sistemas Santa Fé e iLPF com população cerca de 10,37% e 11,2%, respectivamente, menor do que o sistema Convencional, apresentaram maior produção por indivíduo, ou seja, em torno de 0,020 e 0,019 kg.planta⁻¹, respectivamente, obtendo média de 200 kg.ha⁻¹ a mais do que o sistema Convencional em função da quantidade de indivíduos (Tabela 3), isso pode ser explicado pelo espaçamento entre linhas no plantio de soja devido ao consórcio com *Brachiaria ruziziensis*, nos sistemas iLPF e Santa Fé, resultando em maior produção de kg.planta⁻¹ (Tabela 3) em função da soja exercer alta competição sobre a forrageira favorecendo o aumento da produção. A forragem não afetou o desenvolvimento da soja visto que a *Brachiaria* apresenta crescimento inicial lento e auxilia na retenção de água (VALLE & PAGLIARINI, 2009) e as plântulas de soja possuem crescimento inicial rápido. O consórcio da soja com forragem não influencia a redução de produtividade de grãos (COBUCCI, 2001), sendo confirmado neste trabalho.

PASSOS et al. (2015), não verificaram diferença entre os tratamentos estudados indicando produtividade similar à deste trabalho com produção média de 2.257 kg.ha⁻¹, no estudo em que avaliaram a produtividade e alguns atributos agrônomicos de cultivares de soja em sistemas de cultivo, corroborando também com os resultados obtidos por PEREIRA et al. (2011), que observaram não haver diferença significativa de produtividade entre os sistemas trabalhados, ao avaliarem o efeito de diferentes sistemas de manejo do solo sobre os componentes de produção da soja.

Os dados de produtividade e altura de planta e inserção da primeira vagem indicaram coeficiente de variação (CV) de 12,79%, 7,16%, 6,94%, respectivamente, valor dentro do limite aceitável para a produtividade de soja com valores abaixo de

16%, conforme proposto por CARVALHO et al. (2003). Resultados de CV inferiores a 16% para estas variáveis na cultura foi obtido por SANTOS et al. (2014), no estudo em que avaliaram o efeito dos sistemas de rotação de culturas sobre desenvolvimento da soja, apresentando CV de 8% (produtividade de grãos), 5% (altura de planta) e 12% (altura de inserção da primeira vagem).

A média geral de produtividade de grãos ($2.524,90 \text{ kg.ha}^{-1}$) foi inferior à média estadual e nacional da safra 2014/15 (2.958 e 2.993 kg.ha^{-1} , respectivamente) (CONAB, 2015). Os baixos números de precipitações pluviais provavelmente influenciaram na produtividade inferior (Tabela 2), pois segundo BERGAMASCHI et al. (2004), esse fator interfere negativamente no bom desenvolvimento dos cultivos em função do aumento na competição por água.

O cultivo de mogno africano agregou valor à área em razão dessa espécie florestal possuir bom desenvolvimento nestes sistemas, boa resistência às pragas e alto valor da madeira no mercado (RECH, 2006), além de diversificar a renda do produtor a longo prazo (MARTHA Jr. et al., 2011) e auxiliar no uso sustentável do solo reduzindo a necessidade de abertura de novas áreas. Ressalta-se o efeito benéfico da utilização de sistemas de integração Lavoura-Pecuária-Floresta na recuperação de áreas degradadas, pois neste trabalho, indicaram resultados superiores ao convencional.

CONCLUSÕES

Os sistemas em estudo não diferiram no desenvolvimento da cultura da soja.

A soja cultivar sambaíba em consórcio com *Brachiaria ruziziensis* não sofreu redução na produtividade de grãos por área e obteve ganho na produção de grãos por indivíduo quando comparado ao sistema Convencional.

AGRADECIMENTOS

À Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, o Projeto iLPF, Projeto PECUS e ao Banco da Amazônia pelo financiamento da pesquisa.

REFERÊNCIAS

BALBINO, L. C.; CORDEIRO, L. A. M.; PORFIRIO-DA-SILVA, V.; MORAES, A.; MARTÍNEZ, G. B.; ALVARENGA, R. C.; KICHEL, A. N.; FONTANELI, R. S.; SANTOS, H. P.; FRANCHINI, J. C.; GALERANI, P. R. Evolução tecnológica e arranjos produtivos de sistemas de integração lavoura-pecuária-floresta no Brasil. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 46, n. 10, p. i-xii, out. 2011.

BAHRY, C. A.; VENSKE, E.; NARDINO, M.; ZIMMER, P. D.; SOUZA, V. Q.; CARON, B. O. Desempenho agrônomo da soja em função da desfolha em diferentes estádios vegetativos. **Tecnologia & Ciência Agropecuária**, João Pessoa, v. 7, n. 4, p. 19-24, dez. 2013.

BERGAMASCHI, H.; DALMAGO, G. A.; BERGONCI, J. I.; BIANCHI, C. A. M.; MÜLLER, A. G.; COMIRAN, F.; HECKLER, B. M. M. Distribuição hídrica no período crítico do milho e produção de grãos. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 39, n. 9, p. 831-839, 2004.

BLACK, C. A. **Methods of Soil Analysis**: Part 2 – Chemical and Microbiological Properties. Madison: American Society of Agronomy, 1159p. 1965.

BRINTHA, I.; SERAN, T. H. Effect of paired row planting of radish (*Raphanus sativus* L.) intercropped with vegetable amaranthus (*Amaranthus tricolor* L.) on yield components of radish in Sandy regosol. **Journal of Agricultural Sciences**, v. 4, p. 19-28, 2009.

CALONEGO, J. C.; BORGHI, E.; CRUSCIOL, C. A. C. Intervalo hídrico ótimo e compactação do solo com cultivo consorciado de milho e braquiária. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 35, p. 2183-2190, 2011.

CARVALHO, C. G. P.; ARIAS, C. A. A.; TOLEDO, J. F. F.; ALMEIDA, L. A.; KIIHL, R. A. S.; OLIVEIRA, M. F.; HIROMOTO, D. M.; TAKEDA, C. Proposta de classificação dos coeficientes de variação em relação à produtividade e altura da planta de soja. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 38, n. 2, p. 187-193, 2003.

COBUCCI, T. Manejo integrado de plantas daninhas em sistema plantio direto. In: ZAMBOLIM, L. (Ed.). **Manejo integrado fitossanidade: cultivo protegido, pivô central e plantio direto**. Viçosa: UFV, p. 583-624. 2001.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO (Conab). **Acompanhamento Safra Brasileira Grãos**, v. 2 - Safra 2014/15, n. 7 - Sétimo Levantamento, Brasília, p. 1-100, abr. 2015.

CRUSCIOL, C. A. C.; BORGHI, E. Consórcio de milho com braquiária: produção de forragem e palhada para o plantio direto. **Revista Plantio Direto**, Passo Fundo, ano 16, n. 100, p. 10-14, jul./ago. 2007.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA (Embrapa). Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 2. ed. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2006.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA (Embrapa). **Manual de métodos de análises do solo**. Centro Nacional de pesquisa em solos. Rio de Janeiro: Ministério da Agricultura, 2º ed. 212 p. 1997.

FARIAS, J. R. B.; NEUMAIER, N.; NEPOMUCENO, A. L. Soja. In: MONTEIRO, J.E.B.A. (Org.). **Agrometeorologia dos cultivos: o fator meteorológico na produção agrícola**. Brasília: **Instituto Nacional de Meteorologia**, cap. 15, p. 263-277, 2010.

GUEDES, R. E. RUMJANEK, N. G.; XAVIER, G. R.; GUERRA, J. G. M.; RIBEIRO, R. L. D Consórcios de caupi e milho em cultivo orgânico para produção de grãos e espigas verdes. **Horticultura Brasileira**, v. 28, p. 174-177, 2010. DOI: 10.1590/S0102-05362010000200006

INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA (Inmet). **Estações e dados/ Estações automáticas – gráficos**. 2015. Disponível em: < >. Acesso em: 12 mai. 2015.

MARTHA JUNIOR, G. B.; ALVES, E.; CONTINI, E. Dimensão econômica de sistemas de integração lavoura-pecuária. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 46, n. 10, p. 1117-1126, 2011.

NASCIMENTO, R. S.; CARVALHO, N. L. Integração lavoura-pecuária. **Monografias ambientais** – REMOA/UFMS, Santa Maria, v. 4, n. 4, p. 828-847, 2011.

PASSOS, A. M. A.; REZENDE, P. M.; REIS, W. P.; BOTREL, É. P. Cultivares de soja em sucessão ao trigo nos sistemas convencional e plantio direto. **Agrarian**, v. 8, n. 27, p. 30-38, Dourados, 2015.

PEREIRA, R. G.; ALBUQUERQUE, A. W.; SOUZA, R. O.; SILVA, A. D.; SANTOS, J. P. A.; BARROS, E. S.; MEDEIROS, P. V. Q. Sistemas de manejo do solo: soja [Glycine max (L.)] consorciada com Brachiaria decumbens (stapf). **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, v. 41, n. 1, p. 44-51, jan./mar. 2011.

PETTER, F. A.; ALVES, A. U.; SILVA, J. A.; CARDOSO, E. A.; ALIXANDRE, T. F.; ALMEIDA, F. A.; PACHECO, L. P. Produtividade e qualidade de sementes de soja em função de doses e épocas de aplicação de potássio. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 35, n. 1, p. 89-100, jan./fev. 2014.

RECH, C. Estados Unidos lidera importações brasileiras. **Revista da Madeira**, p. 96. 2006.

SANTOS, H. P.; FONTANELI, R. S.; SPERA, S. T.; MALDANER, G. L. Rendimento de grãos e em diferentes sistemas de produção integração Lavoura-Pecuária. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v. 8, p. 49-56, 2013. <http://dx.doi.org/10.5039/agraria.v8i1a2077>.

SANTOS, H. P.; SANTOS, R. S.; PIRES, J.; LAMPERT, E. A.; VARGAS, A. M.; VERDI, A. C. Rendimento de grãos e características agrônômicas de soja em função de sistemas de rotação de culturas. **Bragantia**, Campinas, v. 73, n. 3, p. 263-273, 2014.

SEDIYAMA, T. (Ed.). **Tecnologias de produção e usos da soja**. Londrina: Ed. Mecenas, 2009. 314p.

SOUZA, E. D.; COSTA, S. E. V. G. A.; LIMA, C. V. S.; ANGHINONI, I.; MEURER, E. J.; CARVALHO, P. C. F. Carbono orgânico e fósforo microbiano em sistema de integração lavoura-pecuária submetido a diferentes intensidades de pastejo em plantio direto. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Campinas, v. 32, p. 1273-1282, 2008.

SOUZA, L. S. B.; MOURA, M. S. B.; SEDIYAMA, G. C.; SILVA, T. G. F. Eficiência do uso da água das culturas do milho e do feijão-caupi sob sistemas de plantio exclusivo e consorciado no semiárido brasileiro. **Bragantia**, v. 70, p. 715-721, 2011.

THOMAS, A. L.; COSTA, J. A. Desenvolvimento da planta de soja e o potencial de rendimento de grãos. In: THOMAS, A. L.; COSTA, J. A. (Ed.). Soja: manejo para alta produtividade de grãos. Porto Alegre: **Evangraf**, p. 13-33, 2010.

VALLE, C. B.; PAGLIARINI, M. S. Biology, cytogenetics, and breeding of Brachiaria. In: SINGH, R. J. (Ed.). Genetic resources, chromosome engineering, and crop managements. **Boca Raton**: CRC, p. 103-152, 2009.