

Cultivo de milho em diferentes sistemas integrados de manejo de um Latossolo Amarelo

Maize in different integrated management systems of a Yellow Oxisoil

Arystides Resende Silva¹; Agust Sales²; Carlos Alberto Costa Veloso¹, Eduardo Jorge Maklouf Carvalho¹

¹ Pesquisador da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA Amazônia Oriental. E-mail: arystides.silva@embrapa.br; carlos.veloso@embrapa.br; eduardo.maklouf@embrapa.br

² Universidade do Estado do Pará, curso de Engenharia Florestal

Resumo: O presente estudo objetivou avaliar o desenvolvimento do milho BRS 1055 em diferentes sistemas integrados de manejo de um Latossolo Amarelo. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados, com quatro repetições. Os tratamentos foram compostos por três cultivos de milho, em sistema de integração Lavoura-Pecuária-Floresta (iLPF) (consorciado com *Brachiaria ruziziensis* e intercalado com mogno africano), sistema Santa Fé (cultivo integrado com *Brachiaria ruziziensis*) e como testemunha um cultivo em sistema Convencional. Foi realizada a determinação da altura (m) de planta e espiga do milho, teor de umidade dos grãos (%), produtividade de grãos (kg ha⁻¹), estande de plantas (número de plantas ha⁻¹). As variáveis altura de planta e altura de espiga não apresentaram diferença significativa em função dos sistemas utilizados. Em relação à produtividade de grãos, os sistemas iLPF e Santa Fé obtiveram os maiores valores de produção (kg ha⁻¹), não diferindo entre si. Notou-se que os sistemas iLPF e Santa Fé proporcionaram maior produção por indivíduo, sendo cerca de 38% superior à obtida no sistema Convencional. A *Brachiaria ruziziensis* consorciada com milho favoreceu o aumento na produção de grãos por área e por indivíduo em comparação ao sistema Convencional.

Palavras-chave: Características agrônômicas. Produção de grãos. Sistemas integrados.

Abstract: This study aimed to evaluate the development of the BRS 1055 corn in different integrated management of Oxisoil systems. The experimental design was a randomized complete block design with four replications. The treatments consisted of three corn crops in Crop-Livestock-Forest integration system (iLPF) (intercropped with *Brachiaria ruziziensis* and intercalated with African mahogany), Santa Fé system (integrated cultivation with *Brachiaria ruziziensis*) and as a witness a crop in conventional system. It was performed to determine the height (m) plant and cob of corn, grain moisture content (%), grain yield (kg ha⁻¹), plant stand (number of plants ha⁻¹). The variables plant height and tenon height showed significant differences in function of the systems used. Regarding grain yield, the iLPF systems and Santa Fé had the highest production values (kg ha⁻¹) and did not differ among themselves. It was noted that the iLPF and Santa Fe systems provided greater production per individual; it is about 38% higher than in the conventional system. The *Brachiaria ruziziensis* consortium with

corn favored the increase in grain production by area and by individual when compared to the conventional system.

Keywords: Agronomic characteristics. Grain production. Integrated systems.

Introdução

A cultura do milho está entre os componentes agrícolas mais cultivados no mundo. O Brasil possui participação de 7,5%, sendo o terceiro maior produtor mundial, ficando atrás da China e Estados Unidos (EMBRAPA, 2013). No Brasil, o segundo cereal mais cultivado é o milho, estima-se 15,1 milhões de hectares e 79 milhões de toneladas de produção (CONAB, 2015).

Apresenta grande importância na formação da renda agrícola, é matéria prima na indústria e, em razão da sua composição nutricional, contribui na alimentação humana e animal entrando como componente básico (SANTOS, 2010). Sendo assim, a utilização de sistemas e novas técnicas de manejo do solo que torne seu cultivo social e ambientalmente sustentável é de fundamental importância.

O uso de sistemas integrados reflete positivamente nos atributos do solo aumentando a reciclagem de nutrientes e os teores de matéria orgânica e nutrientes no solo, devido à grande produção de matéria orgânica e elevado volume de raízes em profundidade (CRUSCIOL; BORGHI, 2007; CALONEGO *et al.*, 2011a). Permite, assim, maior produção por área ao produtor do que o monocultivo (BRINTHA; SERAN, 2009; GUEDES *et al.*, 2010; SOUZA *et al.*, 2011).

Dentre as alternativas de sistemas integrados, o sistema de integração Lavoura-Pecuária-Floresta (iLPF) possibilita, de modo sustentável, uma maior produção por área por meio do cultivo consorciado em sucessão de rotação, potencializando os efeitos sinérgicos entre as espécies vegetais e a criação de animais (BALBINO *et al.*, 2011). O sistema iLPF beneficia as interações biológicas entre os cultivos agrícolas, árvores e animais e diminui os efeitos da erosão, mantendo ou elevando os estoques de matéria orgânica quando comparado com outros modelos agrícolas (MOLUA, 2005; AGUIAR *et al.*, 2010).

O sistema Santa Fé destaca-se também pelo cultivo de grãos, especialmente o milho, consorciado com forrageiras, principalmente as do gênero *Brachiaria*. O sistema é realizado anualmente, a forragem pode ser semeada simultaneamente à cultura anual ou entre 10 a 20 dias após a emergência da mesma. O cronograma de atividades do produtor não sofre alteração e não necessita de maquinário e implementos especializados para a implantação (SOUZA *et al.*, 2008).

O grande desenvolvimento inicial das culturas anuais exerce alta competição sobre as forrageiras, sendo assim, evita a redução da capacidade de produção dos grãos favorecendo o aumento da produção de grãos, fibras, carne, leite, madeira e de agroenergia a baixos custos em função da energia sinérgica criada entre pastagem, lavoura e árvores. O solo é manejado de forma sustentável e viável economicamente quando relacionado aos modelos mais especializados (NASCIMENTO; CARVALHO, 2011). Diante do exposto, o objetivo deste trabalho foi avaliar o desenvolvimento do

milho BRS 1055 em diferentes sistemas integrados de manejo de um Latossolo Amarelo.

Material e Métodos

O estudo foi realizado na Fazenda Vitória, município de Paragominas, PA (altitude de 89 metros a 02°57'29,47" S de latitude e 47°23'10,37" W de longitude). O clima da região é do tipo Aw, pela classificação de Koppen. O solo foi classificado como Latossolo Amarelo textura argilosa (EMBRAPA, 2006), sendo as características químicas e granulométricas analisadas antes da implantação do experimento nas profundidades 0-10 e 10-20 cm, utilizando a metodologia da EMBRAPA (1997), exceto a matéria orgânica (MO) que foi determinada pelo método de Walkley e Black, proposto em Black (1965) (Tabela 1).

Tabela 1 - Características¹ química e granulométricas da área experimental nas profundidades 0-10 e 10-20 cm, Fazenda Vitória, Paragominas-PA, 2012.

Prof. (cm)	pH (H ₂ O)	M.O. (dag. kg ⁻¹)	P (mg. kg ⁻¹)	Ca	Mg	K	Al	H+Al	Areia	Silte	Argila
				cmolc.dm ⁻³					g.kg ⁻¹		
0-10	5,88	2,54	5,67	3,88	1,22	0,46	0,10	3,74	56	284	660
10-20	6,27	1,82	9,17	4,80	1,13	0,24	0,10	2,34	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.

A precipitação média anual é 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 dados meteorológicos referentes ao período de condução do estudo estão descritos na Tabela 2.

Tabela 2 - Precipitação, umidade relativa (UR) e temperatura média durante a realização do experimento, Paragominas-Pa, 2012.

Dados	Fev/2012	Mar/2012	Abr/2012	Mai/2012	Jun/2012	Jul/2012
Precipitação (mm)	433	313	278	153	67	55
Temperatura média (°C)	25,3	25,6	25,5	25,4	25,8	25,9
UR (%)	87,0	89,0	88,0	90,5	83,0	80,5

Fonte: Inmet (2015).

O experimento foi composto por um sistema de integração Lavoura-Pecuária-Floresta (iLPF) instalado em fevereiro de 2009, ocupando uma área de 4,05 ha com cultivo de milho (BRS 1030) em consórcio com *Brachiaria ruziziensis* e intercalado com renques de mogno africano (*Khaya ivorensis*). Para o arranjo espacial das árvores,

empregou-se o plantio em renques, cada uma com 2 linhas, no espaçamento 5 x 5 m. A distância entre renques foi de 20 m, o que totalizou 28% por ha da área ocupada pelas faixas dos renques e densidade de 160 árvores ha⁻¹.

Foi realizado o plantio do mogno africano com aplicação 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 ureia e 40g de KCl por planta. No período de 2009 a 2011, realizaram-se cultivos anuais de milho (2009/2010), soja (2010/2011) e milho (2011/2012), todos consorciados com *Brachiaria ruziziensis* e intercalado com mogno africano (*Khaya ivorensis*). Avaliou-se também um sistema Santa Fé manejado com cultivo de milho em consórcio com *Brachiaria ruziziensis* em 5 ha e um sistema Convencional (3 ha).

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados, com quatro repetições. Os tratamentos foram compostos por três cultivos de milho (BRS 1055), em sistema iLPF (consorciado com *Brachiaria ruziziensis* e intercalado com mogno africano), sistema Santa Fé (cultivo integrado com *Brachiaria ruziziensis*) e como controle um cultivo em sistema Convencional.

No mês fevereiro de 2012, foi realizado o plantio do milho BRS 1055 em linhas no espaçamento 0,60 m, após aplicação de glifosato, com adubação de base de 330 kg ha⁻¹ da formulação 10-28-20. Em março e maio, foram realizadas adubações de cobertura com 200 kg ha⁻¹ (Uréia + KCl, 2:1) e 180 kg (Uréia + KCl, 2:1), respectivamente. Em maio de 2012, foi semeada nos sistemas iLPF e Santa Fé a *Brachiaria ruziziensis* (20 kg ha⁻¹). A colheita do milho foi realizada mecanicamente em julho de 2012.

A avaliação do milho foi realizada por meio da coleta de amostras em três linhas de 5 metros lineares por faixa (área útil da parcela 10,5 m²), sendo determinados altura (m) de planta; teor de umidade dos grãos (%); produtividade de grãos (kg ha⁻¹); estande de plantas (número de plantas ha⁻¹).

Os resultados foram submetidos à análise de variância através do programa estatístico SISVAR® e quando significativo as médias foram comparadas pelo teste de Tukey p<0,05 (FERREIRA, 2011).

Resultados e Discussão

A variável altura de planta não apresentou diferença significativa em função dos sistemas utilizados, sendo 2,43 m a média para altura de planta com valor mínimo de 2,32 m para o sistema Santa Fé e valor máximo de 2,60 m para o sistema iLPF. (Tabela 3).

Tabela 3 - Características agronômicas e produtividade do milho BRS 1055 em sistema iLPF, Santa Fé e Convencional.

Sistemas*	Altura planta (m)	Umidade colheita (%)	Produtividade (kg.ha ⁻¹)	Estande (planta.ha ⁻¹)
iLPF	2,60 a	33,6 a	6510,73 a	38938 b
Santa Fé	2,32 a	35,3 a	7213,67 a	50663 a
Convencional	2,36 a	34,9 a	3479,55 b	36946 b
CV(%)	6,75	3,53	11,45	9,52

*Médias seguidas da mesma letra minúscula na coluna não diferem pelo teste de Tukey (p<0,05).

Os valores de altura de planta apresentaram coeficiente de variação (CV) de 6,75% e 11,45% para a produção de grãos (kg.ha⁻¹). A precisão experimental calculada pelo CV foi considerada dentro da normalidade, pois segundo BRASIL (2012), na cultura do milho, só devem ser considerados os experimentos cujos coeficientes de variação experimental (CV) sejam inferiores ou iguais a 20%.

Corroborando com os CV obtidos por Ramella *et al.* (2013), em estudo em que avaliaram a influência de quatro densidades de semeadura de *Brachiaria brizantha* na modalidade de consorciação com a cultura do milho, apresentaram resultados de CV inferiores a 20% para estas variáveis na cultura, sendo CV de 3,21% (altura de planta) e 5,49% (produtividade de grãos).

Com relação à produtividade de grãos, os sistemas iLPF e Santa Fé apresentaram os maiores valores de produção (kg ha⁻¹), não diferindo entre si. Verificou-se que os sistemas iLPF e Santa Fé proporcionaram maior produção por indivíduo calculando a produtividade (kg ha⁻¹) em razão do estande (plantas ha⁻¹), ou seja, em torno de 0,15 kg planta⁻¹, sendo essa produção cerca de 40% superior à obtida no sistema Convencional (Tabela 3).

Segundo Calonego *et al.* (2011b), em determinada área o plantio de menores populações de plantas induz à redução da eficiência da radiação solar, possibilitando aumento na produção de grãos por indivíduo, porém, reduz a produtividade por área. Por outro lado, maiores populações proporcionam maior produção por área e redução na produtividade por planta. A não diferença na produtividade de grãos entre os sistemas iLPF e Santa Fé, mesmo com diferença significativa de população (Tabela 3), pode ser explicado pelo fato de não apresentarem populações superiores a 60.000 planta ha⁻¹, visto que populações acima deste valor tendem à redução na produtividade (UBERT *et al.*, 2014).

No período da colheita da cultura de milho no sistema iLPF, as árvores de mogno africano apresentavam altura média de 4,94 m, ou seja, cerca de 90% superior à altura média do milho (2,60), demonstrando que os renques de árvores exerceram sombreamento sobre o milho. Contudo, mesmo o mogno africano possuindo características de copa densa e folhas com 5-18 cm de comprimento e 2-6 cm de largura (FALESI, 1999), essa semelhante produtividade de grãos com o sistema Santa Fé pode estar relacionada com o espaçamento de plantio de 5 x 5 m e a baixa altura da espécie arbórea (no período de cultivo do milho) em razão de proporcionar pouco sombreamento no cultivo de milho.

No estudo de Alves *et al.* (2013), em que avaliaram a composição morfológica de híbridos de milho safrinha, cultivados no sistema solteiro e consorciado com *B. ruziziensis* apresentaram produtividade de grãos de 5.174 kg ha⁻¹ rendimento inferior ao obtido no presente estudo. A média de produtividade de grãos entre os sistemas iLPF e Santa Fé (6.862 kg ha⁻¹) foi superior à média estadual e nacional da safra 2014/15 (2.841 e 5.208 kg ha⁻¹, respectivamente) (CONAB, 2015). Essa superior produtividade provavelmente está relacionada aos elevados números de precipitações (Tabela 2), pois proporcionaram bom desenvolvimento à cultura do milho devido à diminuição na competição por água (BERGAMASCHI *et al.*, 2004).

O espaçamento entre linhas (0,6 m) utilizado no plantio de milho em razão do consórcio com forragem nos sistemas iLPF e Santa Fé resultou em maior produção de grãos por área e por planta em função do milho exercer alta competição sobre a forragem, auxiliando no aumento da produção de grãos (KLUTHCOUSKI *et al.*, 2000). Notou-se que a forragem não afetou o desenvolvimento do milho, visto que a *Brachiaria* apresenta crescimento inicial lento (VALLE; PAGLIARINI, 2009) e as plântulas de milho crescimento inicial rápido. De acordo com Barducci *et al.* (2009), o cultivo de milho não sofre perda de produtividade de grãos quando consorciado com forrageiras perenes, sendo confirmado neste estudo.

O cultivo da *Brachiaria ruziziensis* em consórcio com milho auxiliou no combate aos riscos de erosão e compactação do solo pela chuva. Esse sucesso na utilização das *Brachiarias* ocorre em razão de seu sistema radicular apresentar em média 2,0 m de profundidade, de possuir excelente resistência à escassez hídrica, quando comparadas com espécies produtoras de grãos, e por produzir alta quantidade de massa seca em torno de 20 t ha⁻¹ (FERREIRA *et al.*, 2010; CRUSCIOL *et al.*, 2012).

Os renques de mogno africano agregaram valor à área devido essa 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 em longo prazo (MARTHA Jr. *et al.*, 2011). Os sistemas iLPF e Santa Fé auxiliaram no uso sustentável do solo reduzindo a necessidade de abertura de novas áreas.

Conclusões

O cultivo de milho no sistema de integração Lavoura-Pecuária-Floresta e no sistema Santa Fé confirmou desenvolvimento superior quando comparado ao sistema Convencional. A *Brachiaria ruziziensis* em consórcio com milho favoreceu o aumento na produção de grãos por área e por indivíduo em comparação ao sistema Convencional.

Agradecimentos

À Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Sr. Thales Barros proprietário da fazenda Vitória, o Projeto iLPF, Projeto PECUS e ao Banco da Amazônia (BASA) e rede de fomento iLPF pelo financiamento da pesquisa.

Referências

- AGUIAR, M.I.; MAIA, S.M.F.; XAVIER, F.A.; MENDONÇA, E.S.; ARAÚJO FILHO, J.A.; OLIVEIRA, T.S. Sediment, nutrient and water losses by water erosion under agroforestry systems in the semi-arid region in northeastern Brazil. *Agroforestry Systems*, v.79, p.277-289, 2010.
- ALVES, V.B.; CECCON, G.; LEITE, L.F. Morfologia e produtividade de híbridos de milho Safrinha solteiro e consorciado com braquiária. *Revista Brasileira de Milho e Sorgo*, v.12, n.2, p. 152-163, 2013.
- 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.
- BARDUCCI, R.S.; COSTA, C.; CRUSCIOL, C.A.C.; BORGHI, É.; PUTAROV, T.C.; SARTI, L.M.N. Produção de *Brachiaria brizantha* e *Panicum maximum* com milho e adubação nitrogenada. *Archivos de Zootecnia*, Córdoba, v. 58, n. 222, p. 211- 222, 2009.
- 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.
- BRASIL. *Ministério da Agricultura e do Abastecimento*. Requisitos mínimos para determinação do valor de cultivo e uso de feijão para inscrição no registro nacional de cultivares – RNC. Disponível em: <
http://www.cisoja.com.br/downloads/legislacao/anexo_PT_294_4.pdf. Acesso em: 14 set. 2012.
- 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, 2011a.

CALONEGO, J.C.; POLETO, L.C.; DOMINGUES, F.N.; TIRITAN, C.S. Produtividade e crescimento de milho em diferentes arranjos de plantas. *Revista Agrarian*, Dourados, v. 4, n. 12, p. 84-90, 2011b.

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.

CRUSCIOL, C.A.C. MATEUS, G.P.; NASCENTE, A.S.; MARTINS, P.O.; BORGHI, E.; PARIZ, C.M. An innovative crop-forage intercrop system: early cycle soybean cultivars and palisadegrass. *Agronomy Journal*, Madison, v. 104, n. 4, p. 1085-1095, 2012.

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.

EMBRAPA CLIMA TEMPERADO. Reunião Técnica Anual de Milho (58: 2013: Pelotas, RS). *LVIII Reunião Técnica Anual de Milho e XLI Reunião Técnica Anual de Sorgo*: indicações técnicas para o cultivo de milho e de sorgo no Rio Grande do Sul safras 2013/2014 e 2014/2015 / editores técnicos, Beatriz Marti Emygdio, Ana Paula Schneid Afonso da Rosa e Mauro César Celaro Teixeira. – Brasília, DF: Embrapa, 2013.

FALESI, I.C., BAENA, A.R.E. *Mogno-africano Khaya ivorensis A. Chev. em sistema silvipastoril com leguminosa e revestimento natural do solo*. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 1999. 52p. (Embrapa Amazônia Oriental. Documentos, 4).

FERREIRA, A.C.B.; LAMAS, F.M.; CARVALHO, M.C.S.; SALTON, J.C.; SUASSUNA, N.D. Produção de biomassa por cultivos de cobertura do solo e produtividade do algodoeiro em plantio direto. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, DF, v. 45, n. 6, p. 546-553, 2010.

FERREIRA, D.F. Sisvar: a computer statistical analysis system. *Ciência & Agrotecnologia*, Lavras, v.35, n.6, p.1039-1042, nov./dez., 2011.

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.

- INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA (Inmet). Estações e dados/ Estações automáticas – gráficos. 2015. Disponível em: <http://www.inmet.gov.br/portal/index.php?r=home/page&page=rede_estacoes_auto_graf>. Acesso em: 02 fev. 2015.
- KLUTHCOUSKI, J.; COBUCCI, T.; AIDAR, H.; YOKOYAMA, L.P.; OLIVEIRA, I.P.; COSTA, J.L.S.; SILVA, J.G.; VILELA, L.; BARCELLOS, A.O.; MAGNABOSCO, C.U. *Sistema Santa Fé - tecnologia Embrapa: integração lavoura-pecuária pelo consórcio de culturas anuais com forrageiras, em áreas de lavoura, nos sistemas direto e convencional*. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2000. (Circular técnica, 38).
- 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.
- MOLUA, E.L. The economics of tropical agroforestry systems: the case of agroforestry farms in Cameroon. *Forest Policy and Economics*, v.7, p.199-211, 2005.
- NASCIMENTO, R.S.; CARVALHO, N.L. Integração-lavoura-pecuária. *Monografias ambientais – REMOA/UFSM*, Santa Maria, v.4, n.4, p. 828-847, 2011.
- RAMELLA, J.R.P.; BATTISTUS, A.G.; SILVA, C.; LIBARDI, K.D.C.; CASTAGNARA, D.D.; OLIVEIRA, P.S.R.; NERES, M.A. Influência do sistema lavoura-pecuária com *Zea mays* L. e *Brachiaria brizantha* nas variáveis produtivas da cultura do milho. *Scientia Agraria Paranaensis*, v. 12, n. 2, p.96-104, 2013.
- RECH, C. Estados Unidos lidera importações brasileiras. *Revista da Madeira*, p. 96. 2006.
- SANTOS, R.D. Características agronômicas de variedades de milho para produção de silagem. *Acta Scientiarum*, v. 32, n. 4, p. 367-373, 2010.
- 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.
- UBERT, I.P.; ALMEIDA, C.A.S.; CHIODELLI, E.; BRESOLIN, F.; CASTANHO, M.; SOLIGO, S.; CAMILLO, M.F. Efeito de diferentes densidades na produtividade de

grãos de milho (*Zea mays* L.) Em espaçamento reduzido. *RAMVI*, Getúlio Vargas, v. 01, n. 01, jan./jun. 2014.

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.