

## RELATÓRIO PARA AUXÍLIO DE PESQUISA

Projeto Agrisus No: **752/10**

Título da Pesquisa: **Cultivo de milho em consórcio com braquiária em sistema de Integração Lavoura-Pecuária-Silvicultura**

Interessado: **Wander Luis Barbosa Borges**

Instituição: **Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios – APTA Polo Noroeste Paulista. Endereço:** Rodovia Péricles Belini, km 121, sentido Nhandeara, (+ 6 km de terra). CP 61 – Votuporanga-SP. **Telefone:** (17) 3422-2423. **E-mail:** [wanderborges@apta.sp.gov.br](mailto:wanderborges@apta.sp.gov.br)

Local da Pesquisa: **Votuporanga-SP**

Valor financiado pela Fundação Agrisus: **R\$ 25.050,00**

Vigência do Projeto: **04/10/2010 a 30/06/2011.**

---

### **1. INTRODUÇÃO:**

A Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo, por meio de suas instituições de pesquisa e extensão, vem desenvolvendo ações para o desenvolvimento tecnológico e a difusão de sistemas agropecuários sustentáveis para as diferentes realidades da agricultura paulista. A realização de dias de campo, palestras, seminários e treinamentos contribui para a difusão de informações junto ao setor produtivo e o levantamento de demandas, como vem fazendo o grupo de pesquisa multidisciplinar da APTA, denominado SPDireto, demonstrando as vantagens e divulgando informações básicas dos manejos conservacionistas para as diversas regiões.

O Noroeste do Estado de São Paulo apresenta atividade agropecuária diversificada, entretanto, os índices de produtividade são baixos e limitados devido aos altos níveis de degradação dos ambientes produtivos. Neste sentido, foi instalado um campo experimental de

Integração Lavoura-Pecuária-Silvicultura (ILPS) no Pólo Regional de Desenvolvimento Tecnológico dos Agronegócios do Noroeste Paulista – APTA/SAA, localizado no município de Votuporanga, SP, que tem como objetivos principais avaliar o desempenho de sistemas ILPS nas condições climáticas e de solo da região Noroeste do Estado de São Paulo.

As atividades realizadas, os resultados preliminares e o custo operacional do sistema deste campo demonstrativo foram apresentados através de uma palestra e de uma visita técnica no Encontro Sobre Produção Agropecuária Sustentável, realizado na APTA - Polo Noroeste Paulista no dia 29 de abril de 2011. No evento também foram apresentadas as seguintes palestras: Integração Agricultura e Pecuária como alternativa de recuperação de pastagens no Estado de São Paulo, ministrada pelo pesquisador Roberto Molinari Peres – APTA - Pólo Regional do Centro Norte e Arborização de pastagens - Diversificação e aumento da produtividade, ministrada pela pesquisadora Maria Luiza Franceschi Nicodemo - Embrapa Pecuária Sudeste.

Estiveram presentes no evento 113 participantes, dentre eles produtores, pesquisadores, extensionistas, estudantes de nível técnico, graduação e pós-graduação.

## **2. MATERIAL E MÉTODOS**

No dia 22/11/2010 foi realizada uma roçagem da área com Triton, para facilitar a dessecação da crotalaria juncea.

A coleta do solo, com amostras deformadas e indeformadas, para fins de análises química e física foi realizada nos dias 23 e 24/11/2010. Na mesma data também foi realizada a avaliação de resistência do solo a penetração.

A avaliação de altura e diâmetro do eucalipto foi realizada no dia 25/11/2010.

A área foi dessecada no dia 29/11/2010, utilizando-se Glifosato, na dosagem de 4,0 L ha<sup>-1</sup> do p.c. + Carfentrazone na dosagem de 0,08 L ha<sup>-1</sup> do p.c. + o adjuvante Spray Ação, na dosagem de 0,1 L ha<sup>-1</sup> do p.c. e o inseticida Cipermetrina, na dosagem de 0,1 L ha<sup>-1</sup> do p.c., visando a redução de população de lagartas e percevejo barriga verde.

A semeadura do milho foi realizada nos dias 14 e 15/12/2010, utilizando o híbrido DKB 370, tratado comercialmente com Fludioxonil 2,5 % + Metalaxil – M 1,0 %, na dosagem de 100-150 ml/100 kg de semente, + Tiametoxan 35 %, na dosagem de 600 ml/100 kg de semente, e 240 kg ha<sup>-1</sup> do adubo formulado 08-28-16 + 2,08 % de Ca, 6,157 % de S, 0,06 % de B e 0,28 % de Zn, na população de 62.500 plantas ha<sup>-1</sup>, no espaçamento de 0,8 m, no sistema de semeadura direta. Em seguida realizou-se nova dessecação, utilizando-se paraquat, na dosagem de 1,5 L/ha

do p.c., nos dias 16 e 17/12/2010.

A semeadura da *Brachiaria brizantha*, cv. Marandu foi realizada nos dias 16 e 17/12/2010, utilizando-se 10 kg ha<sup>-1</sup> de sementes, com CV de 36 %, juntamente com o adubo formulado 03-17-00 + 16 % de Ca e 11 % de S (Super Fosfato Simples Amoniado), sendo semeadas duas linhas na entrelinha do milho.

Após a semeadura foi realizada nova dessecação, utilizando-se Paraquat, na dosagem de 1,5 l ha<sup>-1</sup> do p.c., nos dias 16 e 17/12/2010.

No dia 23/12/2010 foi realizada a primeira aplicação de inseticida, visando o controle de lagartas (elasma, cartucho e rosca) e percevejo barriga verde, utilizando-se os inseticidas Cipermetrina na dosagem de 0,1 L ha<sup>-1</sup> do p.c. e Metamidofós na dosagem de 0,5 L ha<sup>-1</sup> do p.c.

A segunda aplicação de inseticida foi realizada nos dias 29 e 30/12/2010, utilizando-se os inseticidas Cipermetrina na dosagem de 0,1 L ha<sup>-1</sup> do p.c. e Diflubenzurom na dosagem de 0,1 kg ha<sup>-1</sup> do p.c., visando o controle de lagartas, principalmente a lagarta rosca, que se encontrava em alta infestação na área, superior a 1,4 lagartas m<sup>-1</sup> em alguns pontos.

A primeira adubação de cobertura foi realizada nos dias 29 e 30/12/2010, utilizando-se o adubo formulado 20-00-20, na dosagem de 240 kg ha<sup>-1</sup>.

No dia 06/01/2011 foi realizada a aplicação dos herbicidas Atrazina, na dosagem de 3,0 L ha<sup>-1</sup> do p.c. e Nicosulfuron, na sub-dosagem de 0,1 L ha<sup>-1</sup> do p.c., visando atrasar o desenvolvimento da braquiária, para evitar a competição com a cultura do milho, + o espalhante adesivo Iharagen, na dosagem de 0,01 L do p.c /100 L de água.

A terceira aplicação de inseticida foi realizada nos dias 10 e 11/01/2011, utilizando-se o inseticida Espinosade na dosagem de 0,1 L ha<sup>-1</sup> do p.c., visando o controle de lagartas, principalmente a lagarta do cartucho.

A segunda adubação de cobertura foi realizada nos dias 12 e 13/01/2011, utilizando-se o adubo Sulfato de Amônio, na dosagem de 225 kg ha<sup>-1</sup>. As adubações foram baseadas nas recomendações do Boletim Técnico 100 (Raij et al., 1997).

A terceira desrama do eucalipto foi realizada em 08/02/2011.

Foram realizadas cinco avaliações de altura de plantas e diâmetro do caule das plantas de eucalipto, em 05/12/2009, 19/03/2010; 06/08/2010, 24/11/2010 e 19/05/2011. O diâmetro foi avaliado na parte inferior do caule, antes da primeira ramificação.

A resistência mecânica do solo à penetração foi avaliada em 24/11/2010, logo após o manejo da crotalária, mediante o uso do penetrômetro de impacto - modelo IAA/Planalsucar. Os

resultados da penetrometria encontram-se na Figura 3. Paralelamente às leituras de resistência à penetração, analisou-se a umidade do solo no perfil analisado (0,00-0,40m) apresentando umidade homogênea de 11% em todo o perfil, em todo o campo experimental.

A amostragem indeformada do solo para determinação da macroporosidade, microporosidade, porosidade total e densidade aparente, em três profundidades: 0-5, 5-15 e 20-40 cm. Para fins de fertilidade realizou-se a amostragem na profundidade de 0-5 e 0-20 cm. Ambas amostragens foram realizadas em 24/11/2010, retirando-se três amostras por parcela.

A amostragem do número de espigas, estande final, altura de plantas, altura de inserção da primeira espiga e produtividade da cultura do milho foi realizada no dia 25 de abril de 2011, amostrando-se 2 linhas de 3 m de cada sub-parcela. Foi amostrada também uma área adjacente ao campo demonstrativo onde se cultivou a cultura do milho em sistema plantio direto, para efeito comparativo dos dados. Após a colheita, amostrou-se a produção de palha do milho e produção de matéria seca da braquiária, com o lançamento de um quadrado de 0,5 x 0,5 em dois pontos em cada parcela. As amostras foram acondicionadas em sacos de papel, pesadas, e levadas para secagem em estufa termoelétrica regulada a 65-70°C. Após a obtenção de peso constante, foi determinada a massa seca do material vegetal, e o material foi encaminhado para análise de nutrientes, juntamente com uma amostra da produção de grãos de milho de cada parcela.

A avaliação de cobertura do solo foi realizada após a colheita do milho, no dia 03/05/2011, utilizando-se uma moldura de 0,5 x 0,5 m, com uma rede de arame espaçados a cada 5 cm onde foi observada a presença de cobertura proporcionada pela braquiária e pelas plantas daninhas nas interseções da rede de barbantes, conforme Alvarenga, 1993 citado por Sodré Filho et al. (2004), lançada em dois pontos por parcela.

Após a colheita do milho a área está permanecendo em pousio, para melhor formação da pastagem, e no início do mês de julho de 2011, será realizada nova avaliação da produção de matéria seca pela braquiária para cálculo de lotação, e em seguida os bovinos de corte entrarão na área. Futuramente serão avaliados o desempenho e sanidade dos bovinos.

### **3. RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Os dados climáticos de dias de chuva, chuva total, temperatura média diária, temperatura média diária máxima e temperatura média diária mínima, em Votuporanga, no período estudado, entre maio de 2009 a fevereiro de 2010, estão apresentados nas Tabelas 1 e 2.

Até o presente momento o híbrido de eucalipto Grancam 1277 tem se destacado em altura de plantas, diâmetro e diâmetro a altura do peito (DAP), em relação ao híbrido Urograndis H-13,

apresentando, em média, na última avaliação realizada em 19/05/2011, 10,57 m de altura e 111,83 mm de diâmetro e 95,90 mm de DAP, enquanto o Urograndis H-13 apresentou, em média, 9,65 m de altura, 100,33 mm de diâmetro e 87,73 mm de DAP, conforme Figuras 1, 2 e 3. No entanto, ambos têm apresentado um bom desenvolvimento no sistema de ILPS para as condições climáticas e de solo para a região em estudo.

**Tabela 1.** Dados de dias de chuva (DC), precipitação pluvial (PP), temperatura média diária (T), temperatura média diária máxima (TMax) e temperatura média diária mínima (TMin), em Votuporanga, SP, janeiro de 2010 a dezembro de 2010.

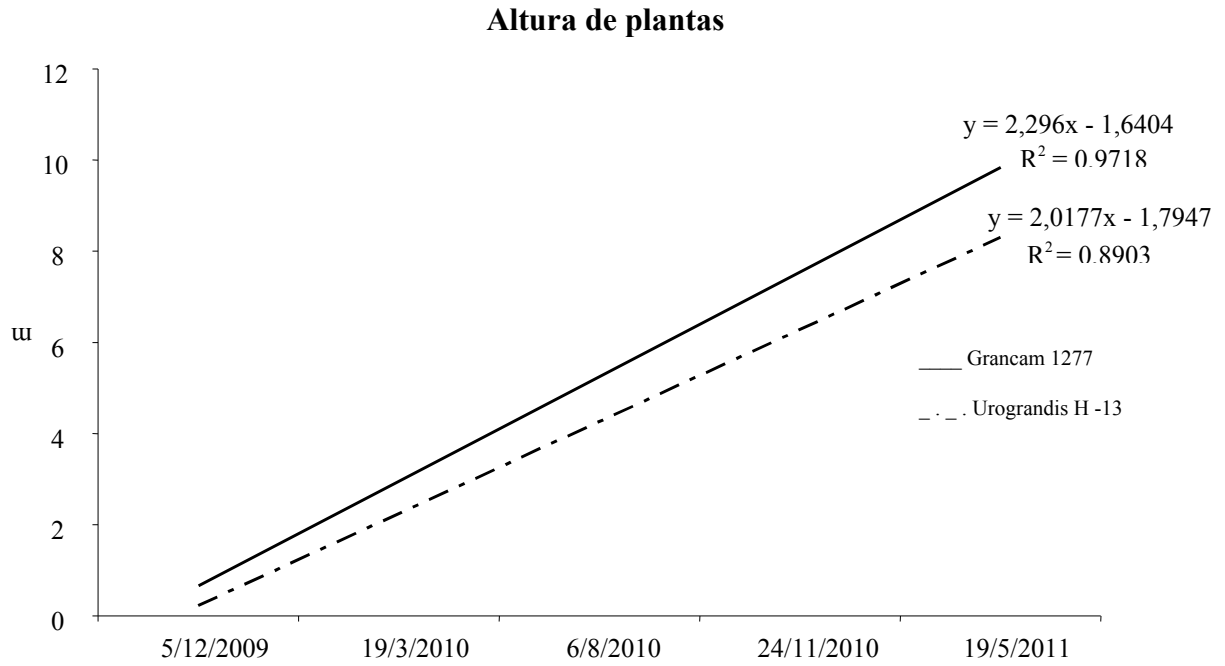
Mês	DC	PP*	T**	TMax**	TMin**
janeiro	24	234,9	26,0	28,3	22,4
fevereiro	14	134,1	26,8	29,9	24,9
março	15	81,5	26,6	29,1	22,3
abril	5	66,3	24,3	28,2	18,4
maio	7	10,6	20,9	26,3	13,2
junho	3	26,8	20,6	24,5	15,0
julho	1	1,0	22,6	26,1	16,3
agosto	0	0,0	22,6	27,5	16,6
setembro	11	90,6	25,3	29,9	18,9
outubro	11	123,3	24,7	30,2	19,9
novembro	8	95,4	25,1	28,5	21,1
dezembro	15	133,5	26,6	30,4	20,2

Fonte: CIIAGRO; \* (mm): \*\* (°C)

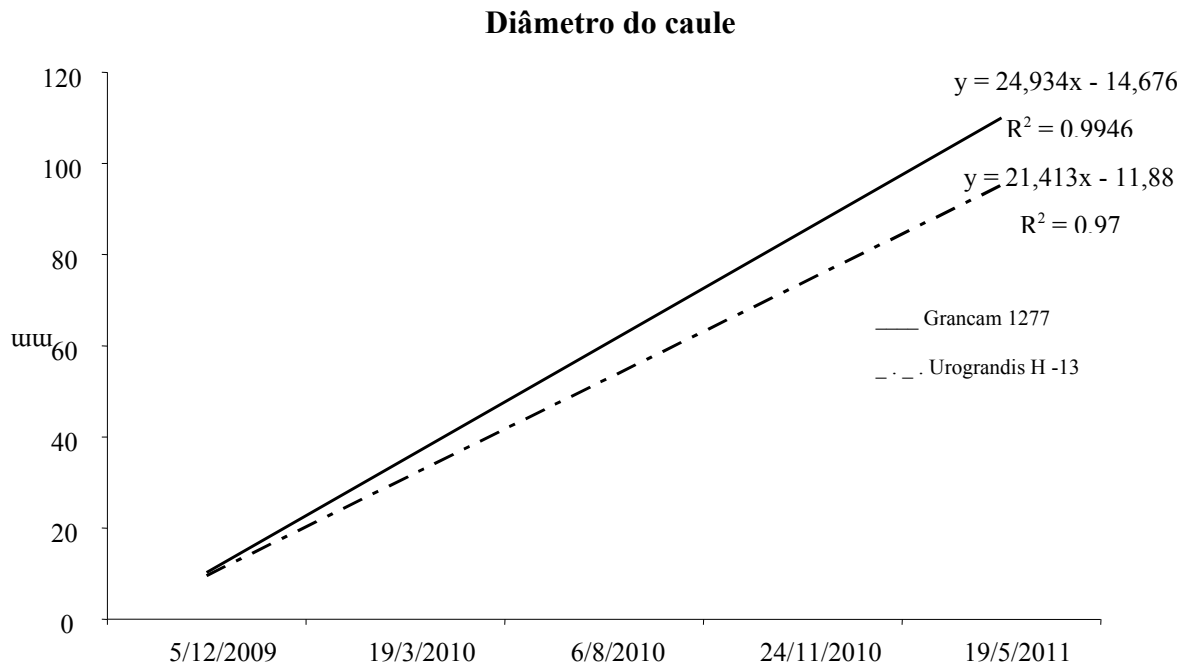
**Tabela 2.** Dados de dias de chuva (DC), precipitação pluvial (PP), temperatura média diária (T), temperatura média diária máxima (TMax) e temperatura média diária mínima (TMin), em Votuporanga, SP, janeiro de 2011 a fevereiro de 2011.

Mês	DC	PP*	T**	TMax**	TMin**
janeiro	22	216,9	26,5	28,0	25,4
fevereiro	15	257,5	26,6	27,9	25,1

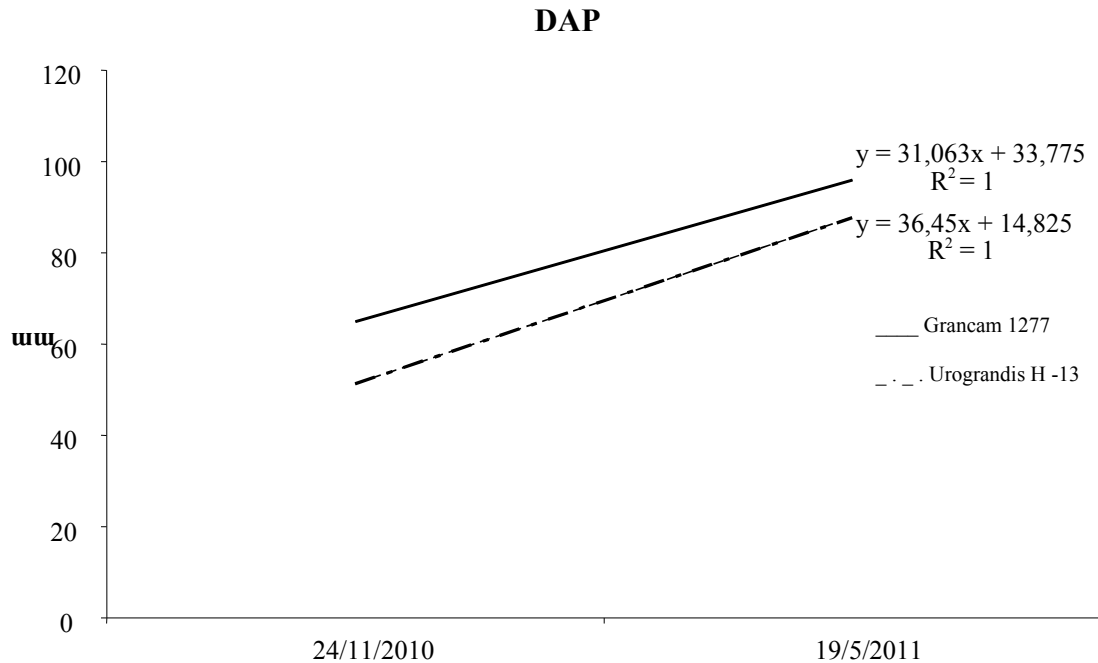
Fonte: CIIAGRO; \* (mm): \*\* (°C)



**Figura 1.** Altura das plantas de eucalipto em diferentes épocas.



**Figura 2.** Diâmetro do caule das plantas de eucalipto em diferentes épocas.



**Figura 3.** Diâmetro a altura do peito (DAP) das plantas de eucalipto em diferentes épocas.

As médias de resistência do solo a penetração encontram-se na Tabela 3 e na Figura 4. Na área de ILPS, a partir de 0,06 m, na área de ILP, a partir de 0,12 m e na área de PD, na camada de 0,06-0,36 m, o solo apresentou resistência classificada como alta (2 - 4 MPa), segundo USDA (1993). Por outro lado a área de cerrado nativo (Cerrado) apresentou valor superior a 2 MPa somente na camada de 0,24 e 0,30 m. De acordo com Imhoff et al. (2000) valores entre 2 e 3 MPa são considerados limitantes ao desenvolvimento radical de trigo, milho e pastagem. Na camada de 0-0,06 m o Cerrado apresentou resistência classificada como baixa (0,1 - 1 MPa), segundo USDA (1993) e os sistemas de produção já apresentaram resistência classificada como moderada (1 - 2 MPa), segundo USDA (1993). Nenhum sistema de produção apresentou resistência acima de 4 MPa, no entanto, Fernandes et al. (2007) constataram para a semeadura direta, a resistência de 2,5 MPa, a partir de 5 cm de profundidade e chegando a 4,75 MPa, nos primeiros 20 cm de profundidade.

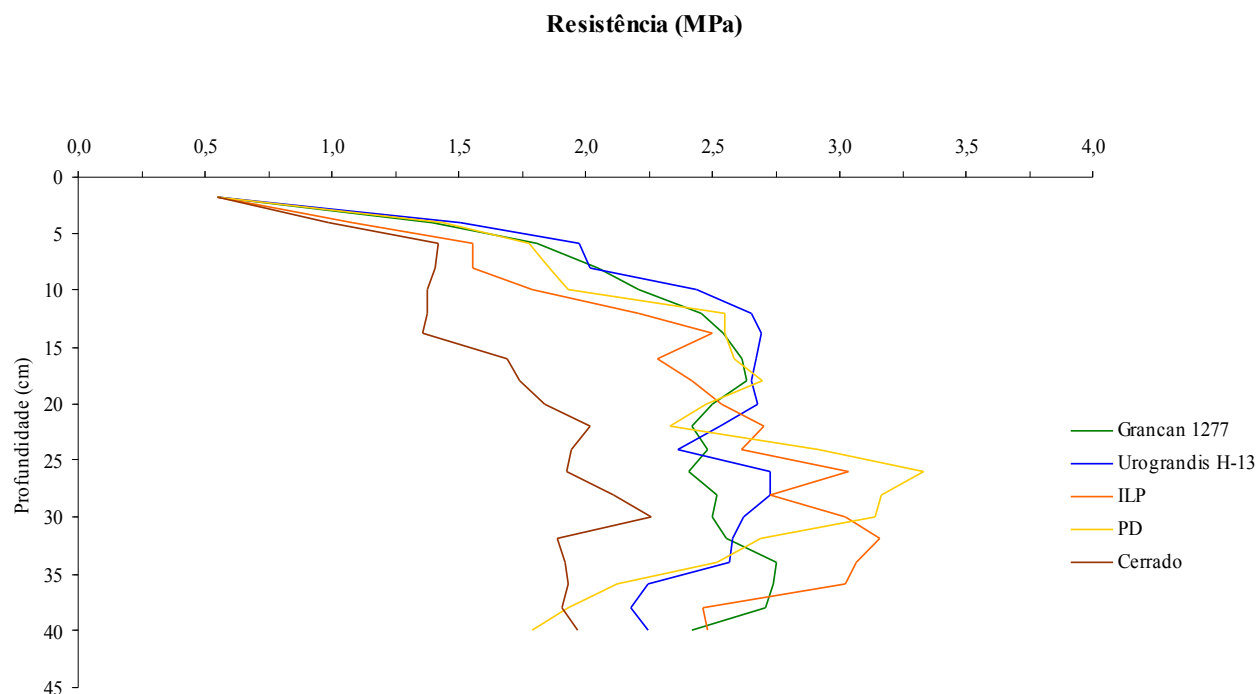
Os teores médios de macroporosidade, microporosidade, porosidade total e densidade aparente estão apresentados na Tabela 4. Todos os sistemas de produção e o cerrado propiciaram valores de macroporosidade inferiores a  $0,10 \text{ m}^3 \text{ m}^{-3}$ , sendo que a ILP apresentou os maiores valores nas camadas de 0-0,06 e 0,20-0,40 m, diferindo dos demais sistemas e do Cerrado. De acordo com Vomocil & Flocker (1961) citados por Teixeira et al. (2006), valores de macroporos

inferiores a  $0,10 \text{ m}^3 \text{ m}^{-3}$  constituem limitação ao crescimento radicular. A área de ILP e a área de ILPS com o híbrido Urograndis H-13, nas três camadas avaliadas, e a área de ILPS com o híbrido Grancam 1277, na camada de 0,05-0,15 m, apresentaram valores de microporosidade inferiores a  $0,33 \text{ m}^3 \text{ m}^{-3}$ , sendo que o Cerrado apresentou os maiores valores, diferindo das áreas de ILP/S nas camadas de 0,05-0,15 e 0,20-0,40 m, e todos os sistemas de produção e o Cerrado, propiciaram valores de porosidade total inferiores a  $0,50 \text{ m}^3 \text{ m}^{-3}$ , sendo que o Cerrado apresentou o maior valor na camada de 0,05-0,15 m, diferindo dos sistemas de produção. Azevedo e Dalmolin (2006) preconizam níveis de microporosidade acima de  $0,33 \text{ m}^3 \text{ m}^{-3}$  e valores de  $0,50 \text{ m}^3 \text{ m}^{-3}$  como limite inferior de porosidade total, para o solo agrícola ideal. Apenas a área de ILPS com o híbrido Urograndis H-13, na camada de 0-0,05 m apresentou valor de densidade aparente superior a  $1,70 \text{ kg dm}^{-3}$ , sendo que o Cerrado apresentou os menores valores nas camadas de 0,05-0,15 e 0,20-0,40 m. Segundo Reichert et al. (2003), para solos Franco Arenosos, como o de Votuporanga, a densidade crítica do solo, quando o intervalo hídrico ótimo é igual a zero, varia entre 1,7 e  $1,8 \text{ g cm}^{-3}$ .

**Tabela 3.** Médias de resistência do solo à penetração (MPa) em diferentes profundidades, 2010.

Profundidade (m)	Sistemas de produção				
	Urograndis H-13	Grancam 1277	ILP	PD	Cerrado
	----- MPa -----				
0-0,06	1,25	1,34	1,06	1,26	0,98
0,06-0,12	2,24	2,37	1,85	2,11	1,39
0,12-0,18	2,60	2,67	2,40	2,61	1,60
0,18-0,24	2,47	2,53	2,62	2,57	1,93
0,24-0,30	2,48	2,69	2,93	3,22	2,10
0,30-0,36	2,69	2,46	3,08	2,44	1,91
0,36-0,40	2,56	2,21	2,47	1,86	1,94





**Figura 4.** Resistência a penetração em função da profundidade, 2010.

**Tabela 4.** Teores médios de macroporosidade (M), microporosidade ( $\mu$ ), porosidade total (PT) e densidade aparente (DA), 2010.

Sistemas de produção	M	$\mu$	PT	DA
	m <sup>3</sup> m <sup>-3</sup>			kg dm <sup>-3</sup>
Camada de 0-0,05 m				
Urograndis H-13	0,04 b	0,31	0,35	1,60
Grancam 1277	0,03 bc	0,37	0,40	1,76
ILP	0,06 a	0,32	0,38	1,57
PD	0,03 bc	0,33	0,35	1,62
Cerrado	0,01 c	0,38	0,40	1,45
DMS	0,02	0,12	0,13	0,37
CV	31,02	16,64	16,23	10,49
Camada de 0,05-0,15 m				
Urograndis H-13	0,03	0,32 bc	0,34 b	1,63 a
Grancam 1277	0,03	0,31 bc	0,34 b	1,65 a
ILP	0,04	0,30 c	0,34 b	1,58 a
PD	0,02	0,36 ab	0,38 b	1,61 a
Cerrado	0,04	0,40 a	0,46 a	1,40 b
DMS	0,03	0,05	0,07	0,10
CV	40,82	7,02	8,86	2,95
Camada de 0,20-0,40 m				
Urograndis H-13	0,03 b	0,31 b	0,37	1,63 a
Grancam 1277	0,02 b	0,33 b	0,35	1,64 a
ILP	0,06 a	0,30 b	0,36	1,60 a
PD	0,01 b	0,34 b	0,35	1,59 a
Cerrado	0,02 b	0,41 a	0,42	1,46 b

DMS	0,02	0,05	0,08	0,08
CV	35,05	6,57	10,09	2,24

Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5%

ILP: Integração Lavoura-Pecuária

SPD: Sistema Plantio direto

A interpretação dos resultados das análises de solo do campo experimental, de acordo com Raij et al. (1997), para espécies florestais na área de ILPS e para espécies anuais nas áreas de PD e ILP, encontram-se na Tabela 6 e revelou os seguintes resultados: teores baixos de fósforo, na camada de 0-0,05 m e médios na camada de 0-0,20 m, para a área de ILPS entre os terraços, médios a altos na avaliação intermediária e baixos na avaliação sob a copa, na camada de 0-0,20 m, e muito baixos na camada de 0-0,05 e baixos na camada de 0-0,20 m, nas áreas de ILP e PD; média acidez na área de PD, nas camadas de 0-0,05 e 0,20 m, e na área de ILP na camada de 0-0,05 m, e alta acidez nos demais sistemas de produção; teores médios a altos de potássio, com exceção da área de ILPS com o Híbrido H-13, na avaliação sob a copa, e na área de ILP na camada de 0-0,20 m, que apresentaram teores baixos; teores altos de cálcio e médios de magnésio; ausência de alumínio na área de PD, provavelmente devido a calagem realizada na safra 2008/09 antes da semeadura do amendoim; média saturação por bases na área de PD, nas camadas de 0-0,05 e 0,20 m, e na camada de 0-0,05 m, na área de ILPS com o híbrido Urograndis H-13, na avaliação entre os terraços e na área de ILP.

A área de ILPS com o híbrido Urograndis H-13, nas duas camadas estudadas, apresentou, na avaliação intermediária, os maiores teores de fósforo e na avaliação sob a copa, os menores teores de potássio.

A área de PD apresentou os menores teores de matéria orgânica e menor acidez nas duas camadas avaliadas.

Os maiores teores de alumínio foram encontrados na área de ILPS com o híbrido Urograndis H-13 nas avaliações intermediárias e sob a copa e no híbrido Grancam 1277, na avaliação sob a copa, nas duas camadas estudadas.

Houve redução nos teores de fósforo, na área de PD, e de matéria orgânica, cálcio, magnésio e da saturação por bases, nas áreas de ILP/S e PD, e elevação da acidez na área de ILP/S.

A adoção de sistemas de manejo conservacionistas pode levar algum tempo para mostrar resultados. Carvalho et al. (2002) observou efeitos da arborização da pastagem com leguminosas arbóreas sobre características químicas do solo a partir de cinco anos do plantio das mudas, com aumento principalmente de P disponível, K e Mg trocáveis. Franchini et al (s/d) afirmaram que,

durante as primeiras quatro safras após a adoção do SPD, a produtividade da soja nesse sistema é similar ou pouco inferior à obtida no preparo convencional (PC), e que somente a partir do quinto ano, quando o sistema atinge a maturidade e se consolida, a produtividade da soja é sempre maior no SPD do que no PC.

**Tabela 6.** Resultados de análise de solo, nas camadas de 0-0,05 e 0-0,20 m, 2010.

Sistemas de Produção	P (Resina) mg dm <sup>-3</sup>	MO g dm <sup>-3</sup>	pH (CaCl <sub>2</sub> )	K	Ca ----- mmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> -----	Mg	H+Al -----	Al	V (%)
<b>Camada de 0 - 0,05 m</b>									
Urograndis H-13	5 bc	12,3 bc	4,6 ab	3,4 a	14,8 a	7 ab	20 ab	3,3 a	51
Urograndis H-13 I	10 a	12,5 bc	4,6 ab	3,1 ab	7,8 b	5 b	23 ab	2,8 a	40
Urograndis H-13 SC	9 ab	12,5 bc	4,5 b	1,6 c	8,3 ab	5 ab	26 a	2,8 a	37
Grancam 1277	5 bc	12,8 bc	4,6 ab	3,3 a	8,3 ab	6 ab	21 ab	3,0 a	45
Grancam 1277 I	9 ab	13,0 b	4,8 ab	2,8 abc	9,3 ab	6 ab	22 ab	1,8 ab	44
Grancam 1277 SC	7 abc	12,3 bc	4,7 ab	1,8 bc	9,0 ab	5 ab	23 ab	3,0 a	40
ILP	5 bc	11,0 c	5,1 a	3,1 ab	12,0 ab	6 ab	18 b	0,0 b	54
PD	5 bc	11,0 c	5,1 a	3,2 ab	15,0 a	6 ab	17 b	0,0 b	59
Cerrado	4 c	15,0 a	5,0 ab	2,5 abc	13,0 ab	8 a	20 ab	0,0 b	54
<b>Camada de 0 - 0,20 m</b>									
Urograndis H-13	8 ab	11,8 ab	4,8 ab	2,3 ab	7,8	5	21 abcd	1,0 c	42
Urograndis H-13 I	12 a	12,3 ab	4,4 b	2,5 a	9,0	5	26 a	3,0 a	36
Urograndis H-13 SC	5 b	13,0 a	4,6 b	1,0 d	8,8	6	21 abcd	3,0 a	41
Grancam 1277	6 b	12,3 ab	4,7 b	2,0 abc	8,3	5	22 abcd	1,8 bc	41
Grancam 1277 I	6 b	13,3 a	4,6 b	1,8 bc	8,3	5	25 ab	2,5 ab	37
Grancam 1277 SC	4 b	12,3 ab	4,7 b	1,6 cd	9,3	6	17 d	3,3 a	48
ILP	6 b	13,0 a	4,7 b	1,5 cd	9,0	6	23 abc	2,0 b	42
PD	5 b	10,0 b	5,3 a	1,7 bc	12,0	6	18 cd	0,0 d	52
Cerrado	4 b	12,0 ab	4,9 ab	2,0 abc	12,0	6	20 bcd	0,0 d	50

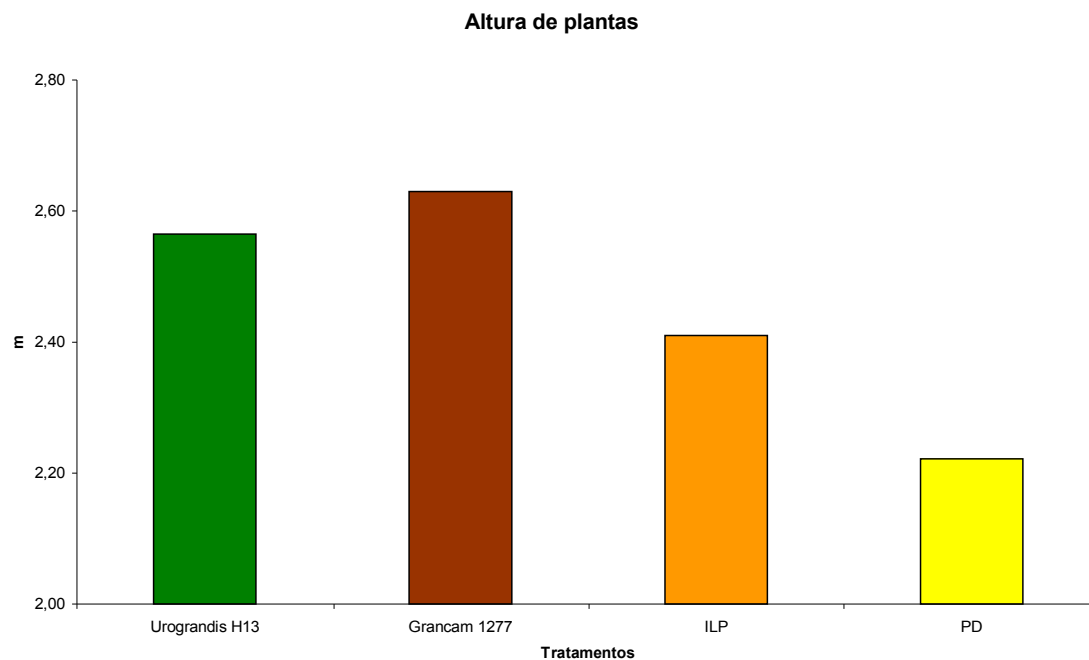
Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5%

ILP: Integração Lavoura-Pecuária

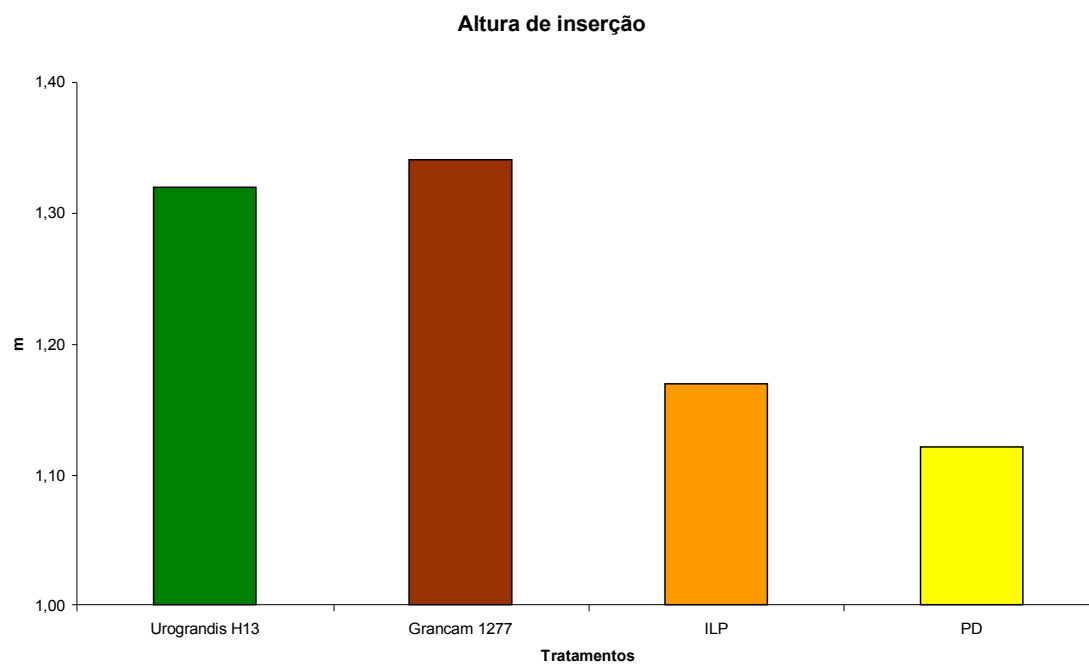
SPD: Sistema Plantio direto

Os resultados da amostragem do número de espigas, estande final, altura de plantas, altura de inserção da primeira espiga e produtividade da cultura do milho encontram-se nas Figuras 4, 5, 6, 7 e 8 e na Tabela 9.

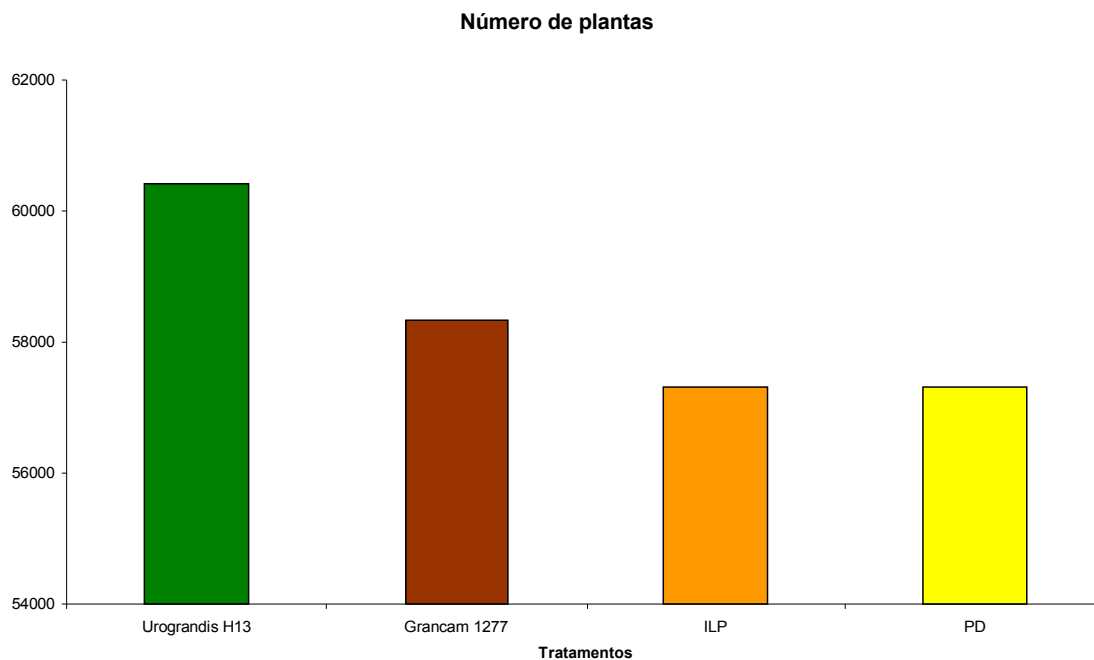
O sistema plantio direto (SPD) proporcionou menor altura de plantas e menor altura de inserção de espigas, diferindo da área com ILPS. Não houve diferença entre os tratamentos quanto ao estande final. A produção de milho no sistema de Integração Lavoura-Pecuária (ILP) proporcionou maior número de espigas ha<sup>-1</sup> e maior produtividade, diferindo dos demais sistemas de produção.



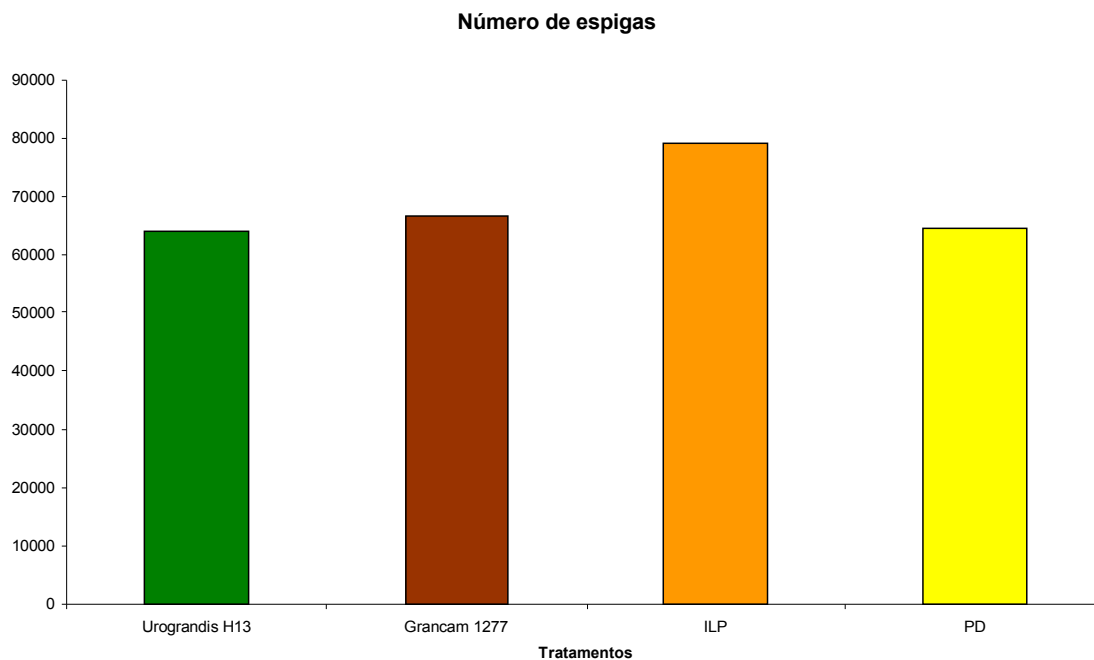
**Figura 4.** Altura de plantas na cultura do milho em diferentes sistemas de produção.



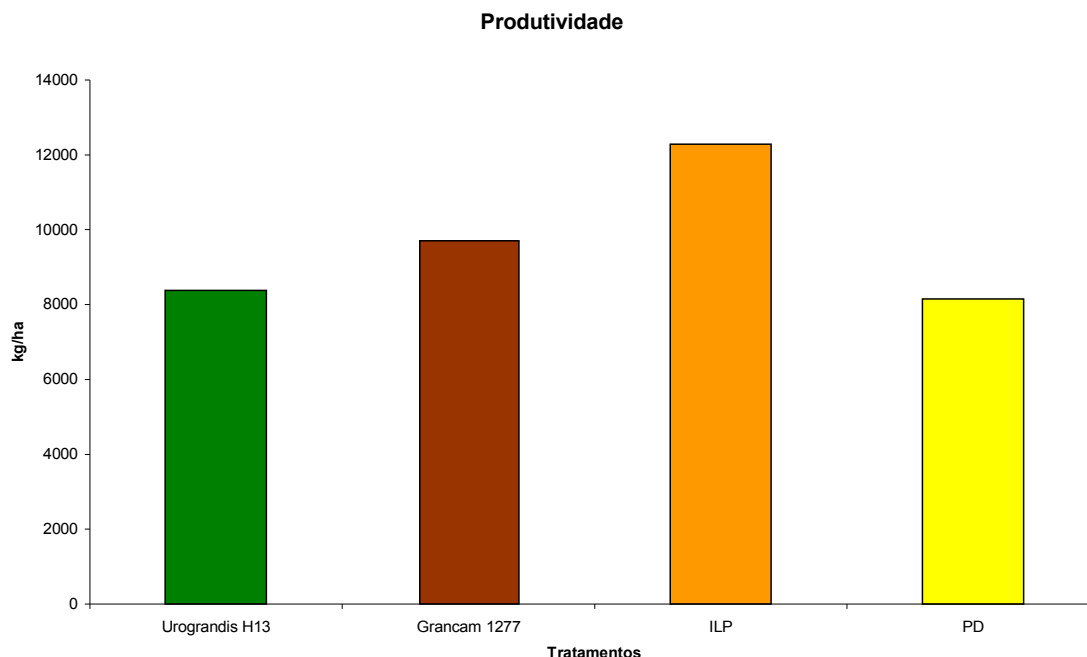
**Figura 5.** Altura de inserção da primeira espiga na cultura do milho em diferentes sistemas de produção.



**Figura 6.** Estande final da cultura do milho em diferentes sistemas de produção.



**Figura 7.** Número de espigas na cultura do milho em diferentes sistemas de produção.



**Figura 8.** Produtividade da cultura do milho em diferentes sistemas de produção.

**Tabela 9.** Valores médios de altura de plantas, altura de inserção da primeira espiga, estande final  $ha^{-1}$ , número de espigas  $ha^{-1}$  e produção de grãos  $ha^{-1}$ , da cultura do milho, sobre diferentes sistemas de produção, 2011.

Sistemas de produção	Altura de plantas (m)	Altura de inserção (m)	Estande final $ha^{-1}$	Número de espigas $ha^{-1}$	Produção (kg $ha^{-1}$ )
Urograndis H-13	2,57 a	1,32 a	60417	64063 b	8378 b
Grancam 1277	2,63 a	1,34 a	58333	66667 b	9709 b
ILP	2,41 ab	1,18 ab	57292	79167 a	12289 a
SPD	2,22 b	1,12 b	57292	64583 b	8148 b
DMS	0,25	0,18	6777	5652	1726
CV	4,62	6,72	5,26	3,73	8,11

Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5%

ILP: Integração Lavoura-Pecuária

SPD: Sistema Plantio direto

Os valores médios de produção de palha da cultura do milho, no momento da colheita, estão demonstrados na Tabela 10 e os valores médios de produção de matéria seca pela braquiária, no momento da colheita do milho, estão demonstrados na Tabela 11. Os diferentes

sistemas de produção não diferiram entre si, em relação a produção de palha do milho e matéria seca da braquiária, no entanto a área de ILP apresentou a maior produção de palha e maior produção de matéria seca, assim como a maior produção de grãos.

**Tabela 10.** Valores médios de produção de palha da cultura do milho, sobre diferentes sistemas de produção, no momento da colheita, 2011.

Sistemas de produção	kg ha <sup>-1</sup>
Urograndis H-13	7958
Grancam 1277	9499
ILP	10986
SPD	10741
CV (%)	16,52

Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5%

ILP: Integração Lavoura-Pecuária

SPD: Sistema Plantio direto

**Tabela 11.** Valores médios de produção de matéria seca pela braquiária, sobre diferentes sistemas de produção, no momento da colheita do milho, 2011.

Sistemas de produção	kg ha <sup>-1</sup>
Urograndis H-13	5757
Grancam 1277	4248
ILP	6113
CV (%)	59,48

Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5%

ILP: Integração Lavoura-Pecuária

SPD: Sistema Plantio direto

Os teores médios de macronutrientes da palha e do grão do milho, no momento da colheita, encontram-se nas Tabelas 12 e 13 respectivamente, e os teores médios de macronutrientes da braquiária, após a colheita do milho, encontram-se na Tabela 14.

A palha do milho sob sistema plantio direto apresentou o menor teor de nitrogênio, diferindo da área de ILP e da área de ILPS com o híbrido Urograndis H-13. Os demais nutrientes não apresentaram diferenças quanto ao sistema de produção utilizado.

Os grãos de milho da área de ILPS com o híbrido Urograndis H-13 apresentaram os menores teores de fósforo, diferindo da área de ILP, e também os menores teores de magnésio, diferindo dos demais sistemas de produção. Os demais nutrientes não apresentaram diferenças quanto ao sistema de produção utilizado.

**Tabela 12.** Teores médios de nitrogênio (N), fósforo (P), potássio (K), cálcio (Ca), magnésio (Mg) e enxofre (S) na palha do milho no momento da colheita, 2011.

Sistemas de produção	N	P	K	Ca	Mg	S
Urograndis H-13	7,23 a	0,80	11,25	2,20	1,60	0,90
Grancam 1277	5,70 ab	0,58	10,50	1,93	1,68	0,80
ILP	6,65 a	0,85	8,75	1,95	1,95	0,90
SPD	4,20 b	0,85	9,50	1,85	1,45	0,80
CV (%)	17,20	39,16	39,75	18,24	16,11	8,32

Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5%

ILP: Integração Lavoura-Pecuária

SPD: Sistema Plantio direto

**Tabela 13.** Teores médios de nitrogênio (N), fósforo (P), potássio (K), cálcio (Ca), magnésio (Mg) e enxofre (S) no grão do milho no momento da colheita, 2011.

Sistemas de produção	N	P	K	Ca	Mg	S
Urograndis H-13	14,08	2,35 b	2,63	0,53	0,90 b	1,05
Grancam 1277	14,75	2,88 ab	3,13	0,55	1,10 a	1,00
ILP	12,25	2,95 a	3,00	0,60	1,15 a	1,10
SPD	11,20	2,90 ab	3,25	0,70	1,10 a	1,00
CV (%)	26,73	10,15	12,27	15,18	8,15	6,22

Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5%

ILP: Integração Lavoura-Pecuária

SPD: Sistema Plantio direto

**Tabela 14.** Teores médios de nitrogênio (N), fósforo (P), potássio (K), cálcio (Ca), magnésio (Mg) e enxofre (S) na braquiária após a colheita do milho, 2011.

Sistemas de produção	N	P	K	Ca	Mg	S
Urograndis H-13	13,18	2,13	21,63	3,28	2,73	1,20
Grancam 1277	13,93	1,90	20,25	3,08	2,85	1,30
ILP	8,40	1,90	16,01	2,55	2,80	1,00
CV (%)	29,85	18,55	29,22	19,22	18,02	17,61

Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5%

ILP: Integração Lavoura-Pecuária

Os valores médios de cobertura do solo proporcionada pela braquiária e pelas plantas daninhas encontram-se na Tabela 15. Verifica-se que não houve diferenças entre os sistemas de produção para a cobertura do solo.

**Tabela 15.** Cobertura do solo pela braquiária e pelas plantas daninhas, 2011.



Sistemas de produção	Braquiária	Plantas daninhas
	-----%-----	
Urograndis H-13	50,25	0,50
Grancam 1277	47,00	0,75
ILP	45,00	0,50
CV (%)	22,61	94,76

Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5%

ILP: Integração Lavoura-Pecuária

Os valores médios de porcentagem de agregados nas camadas de 0-0,05 e 0,05-0,20 m encontram-se nas Tabelas 16 e 17. Na camada de 0-0,05 m não houve diferença entre os diferentes sistemas de produção. No entanto, na camada de 0,05-0,20 m, o SPD apresentou a menor porcentagem de agregado com diâmetro superior a 4,00 mm, diferindo dos demais sistemas, e menor porcentagem de agregados com diâmetros maiores que 0,25 mm e menores que 0,25 mm, diferindo da ILP nestes dois diâmetros. A ILPS também apresentou a maior porcentagem de agregados superiores a 0,5 mm, diferindo dos demais sistemas.

**Tabela 16.** Valores médios de porcentagem de agregados, na camada de 0-0,05 m, 2010.

Sistemas de Produção	% Agregados						DMP
	4	2	1	0,5	0,25	<0,25	
Urograndis H-13	39,97	19,86	4,29	8,69	5,57	21,62	2,77
Grancam 1277	30,47	20,41	5,94	6,38	7,32	29,49	2,34
ILP	28,07	8,50	2,84	11,00	10,18	35,93	2,30
SPD	45,37	16,84	2,50	6,15	6,05	23,09	2,91
CV (%)	50,87	42,11	44,62	78,07	46,72	34,20	29,34

Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5%

ILP: Integração Lavoura-Pecuária

SPD: Sistema Plantio direto

**Tabela 17.** Valores médios de porcentagem de agregados, na profundidade de 0,05-0,20 m, 2010.

Sistemas de Produção	% Agregados						DMP
	4	2	1	0,5	0,25	<0,25	
Urograndis H-13	14,78 ab	24,68	5,65	6,12 b	10,97 b	37,80 ab	1,70
Grancam 1277	18,18 a	22,07	5,75	6,28 b	9,79 b	37,94 ab	1,79
ILP	9,85 b	22,46	6,59	26,28 a	6,22 b	28,60 b	1,52
SPD	0,19 c	20,23	5,22	5,73 b	24,84 a	43,80 a	0,89
CV (%)	24,18	28,02	27,90	77,61	21,06	16,02	33,23

Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5%

ILP: Integração Lavoura-Pecuária

SPD: Sistema Plantio direto

**Tabela 18.** Resumo do custo operacional do sistema.

	<b>\$ UNITÁRIO</b>	<b>\$ TOTAL</b>	<b>\$ HECTARE</b>
<b>LIMPEZA DA ÁREA</b>			
<b>TOTAL</b>		<b>R\$ 5.150,69</b>	<b>R\$ 503,98</b>
<b>CULTIVO DE EUCALIPTOS</b>			
<b>TOTAL</b>		<b>R\$ 11.115,30</b>	<b>R\$ 1.087,60</b>
<b>CULTIVO MILHETO</b>			
<b>TOTAL</b>		<b>R\$ 1.107,03</b>	<b>R\$ 158,15</b>
<b>CULTIVO DA SOJA</b>			
<b>TOTAL</b>		<b>R\$ 8.778,56</b>	<b>R\$ 1.254,08</b>
<b>CULTIVO DA CROTALÁRIA</b>			
<b>TOTAL</b>		<b>R\$ 3.518,49</b>	<b>R\$ 502,64</b>
<b>CULTIVO MILHO</b>			
<b>TOTAL</b>		<b>R\$ 12.557,90</b>	<b>R\$ 1.793,99</b>
<b>CULTIVO BRAQUIÁRIA</b>			
<b>TOTAL</b>		<b>R\$ 1.666,14</b>	<b>R\$ 238,02</b>
<b>CUSTO DO SISTEMA</b>		<b>R\$ 43.894,11</b>	
<b>VENDA SOJA (210 SACAS - 30 SCS/HA)</b>	<b>R\$ 31,00</b>	<b>R\$ 6.510,00</b>	
<b>VENDA MILHO (700 SACAS - 100 SCS/HA)</b>	<b>R\$ 25,00</b>	<b>R\$ 17.500,00</b>	
<b>TOTAL DE RECEITA</b>		<b>R\$ 24.010,00</b>	

Nesta avaliação dos custos dos componentes do sistema ILPS, a aquisição de insumos correspondeu a 67,72 %, 83,63 % e 81,92 % do custo operacional efetivo (COE) para a soja, milho e braquiária, respectivamente. Os gastos com fertilizante representaram 38,57 % do COE da soja, 63,92 % do COE do milho e 42,01 % do COE da pastagem de braquiária, sendo, portanto esses insumos os custos mais expressivos no custo operacional efetivo de cada atividade.

Devido as condições climáticas inadequadas ao desenvolvimento da soja, no momento de enchimento de grãos, a soja apresentou baixa produtividade (1800 kg/ha) em relação a média da região (3000kg/ha), apresentando um déficit de 25,84 % na margem bruta.

Os custos de produção (COE), ou seja, apenas os gastos diretos, por hectare foram de R\$ 1.254,08 para a soja, incluindo despesas de comercialização, R\$ 1.793,99 para o milho, sem despesas de colheita, transporte e comercialização, R\$ 238,02 para a braquiária e de R\$ 1.087,60 para o cultivo de eucalipto.

Estes resultados dos componentes do sistema ILPS apresentados devem ser considerados,

no entanto, como uma fase preliminar do estudo econômico do sistema. Para se avaliar os reais benefícios econômicos da ILPS outros dados e análises são necessários, uma vez que o que foi obtido até o momento não permite analisar completamente a rentabilidade do empreendimento. Destaca-se que seria importante avaliar os benefícios da "sinergia" gerada pelo sistema ILPS, seja pelo aumento de produtividade das atividades participantes do sistema ou pela redução de custos de produção (por dispensar, p.ex., controle de pragas e doenças, plantas daninhas). A análise deve também medir as vantagens do sistema integrado em relação às atividades isoladas (lavouras de soja e de milho, em rotação ou sucessão; engorda de bovinos ou outros animais, produção da silvicultura).

#### **4. CONCLUSÕES**

O sistema de ILPS na região Noroeste do Estado de São Paulo, tem-se mostrado como ótima alternativa para produção de grãos, madeira e forragem na mesma área, sendo que o híbrido de eucalipto Grancam 1277, devido ao seu melhor desempenho em altura, diâmetro e DAP, permite antecipar a entrada do gado no sistema.

A produção de milho em consórcio com a braquiária brizanta, nos sistemas de ILP e ILPS, foi semelhante a produção de milho solteiro, cultivado no sistema plantio direto, podendo ser estes sistemas conservacionistas, recomendados para a região Noroeste do Estado de São Paulo.

#### **5. DESCRIÇÃO DAS DIFICULDADES E MEDIDAS CORRETIVAS**

A principal dificuldade foi o controle de lagarta rosca na germinação do milho.

Faz-se necessário o tratamento de sementes de milho com inseticida específico para o controle de lagartas (elasma, rosca e do cartucho) para não prejudicar o estande da cultura.

#### **6. REFERENCIAS**

Dados climáticos de Votuporanga, SP, de maio de 2009 a fevereiro de 2011. Disponível em: <<http://www.ciiagro.sp.gov.br/ciiagroonline>>. Acesso em: 28/02/2011.

CARVALHO, M.M.; FERNANDES, E.N.; ALVIM, M.J.; XAVIER, D.F. Experiências com sistemas silvipastoris e agrossilvipastoris nas Regiões Sul e Sudeste do Brasil. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SISTEMAS AGROFLORESTAIS, 4., Ilhéus, 2002. **Anais**. CEPLAC, 2002.

CD-Rom.

FRANCHINI, J.C.; DEBIASI, H.; NEPOMUCENO, A.L.; JOSÉ RENATO BOUÇAS FARIAS, J.R.B. **Manejo do solo para redução das perdas de produtividade pela seca**. Disponível em

<http://bioinfo.cnpso.embrapa.br/seca/index.php/manejo-do-solo?tmpl=c>. Acesso em 01/06/2011.

FERNANDES, J. C.; RODRIGUES, J. G. L.; GAMERO, C. A.; ACOSTA, J. J. B.; LANÇAS, K. P. Resistência do solo à penetração em diferentes sistemas de manejo e velocidades de semeadura no desenvolvimento de um cultivar de triticale. **Revista Energia na Agricultura**, v.22, p.55-64, 2007.

IMHOFF, S.; SILVA, A.P.; TORMENA, C.A. Aplicações da curva de resistência no controle da qualidade física de um solo sob pastagem. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.35, p.1493-1500, 2000.

RAIJ, B. van.; CANTARELA, H.; QUAGGIO, J. A.; FURLANI, A.M.C. (Eds.). **Recomendações de adubação e calagem para o Estado de São Paulo**. 2.ed. Campinas: IAC, 1997. 285p. (Boletim Técnico, 100)

REICHERT, J.M.; REINERT, D.J.; BRAIDA, J.A. Qualidade dos solos e sustentabilidade de sistemas agrícolas. **R. Ci. Amb.**, v.27, p.29-48, 2003.

SODRÉ FILHO, J. CARDOSO, A.N.; CARMONA, R.; CARVALHO, A.M. Fitomassa e cobertura do solo de culturas de sucessão ao milho na Região do Cerrado. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.39, n.4, p.327-334, 2004.

TEIXEIRA, C.F.A.; MORSELLI, T.B.G.A.; KROLOW, I.R.C.; SIMONETE, M.A. Atributos físico-hídricos de um solo cultivado com pastagem de azevém sob diferentes combinações de preparo e tratamento. **Revista Ciência Agronômica**, Fortaleza, v.37, n.2, p.117-123, 2006.

USDA. **Soil survey manual**. Washington, Soil Survey Division Staff, 1993, 437p. (Handbook, 18).