



**Cultivares de soja em sucessão ao trigo nos sistemas convencional e plantio direto**

***Soybean cultivars in succession to wheat crop in no-tillage and conventional cropping systems***

**Alexandre Martins Abdão dos Passos<sup>1</sup>, Pedro Milanez de Rezende<sup>2</sup>, Wagner Pereira Reis<sup>2</sup>, Élberis Pereira Botrel<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Embrapa Rondônia. Caixa Postal 127, CEP 76815-800, Porto Velho, RO, E-mail: alexandre.abdao@embrapa.br

<sup>2</sup> Universidade Federal de Lavras (UFLA), Departamento de Agricultura, Lavras, MG.

Recebido em: 24/02/2014

Aceito em: 22/07/2014

**Resumo.** A adequada escolha de cultivares de soja é preponderante para o máximo desempenho das lavouras. Desta forma, o objetivo do trabalho foi avaliar, durante dois anos agrícolas, a produtividade e alguns atributos agronômicos de cultivares de soja em sistemas de cultivo (plantio direto e convencional) em sucessão à cultura de trigo irrigado na região de cerrado do Sul de Minas Gerais. Utilizou-se o delineamento estatístico de blocos ao acaso disposto em parcelas subdivididas, com três repetições, avaliando-se alguns atributos agronômicos de 15 cultivares de soja, semeadas no verão, nas subparcelas. As cultivares testadas, independentes dos anos agrícolas, influenciaram na produtividade de grãos e os atributos agronômicos altura de plantas e de inserção da primeira vagem. No primeiro ano, as cultivares DM 339 e a TMG 103RR apresentaram as maiores produtividades nos dois sistemas de cultivo. No sistema convencional, também sobressaíram-se as cultivares DM Nobre, Monsoy 6101, Conquista e Pintado. Enquanto que Emgopa 313 e Monarca destacaram-se no sistema de plantio direto. No segundo ano, as maiores produtividades foram da Valiosa RR, DM118 e Vencedora variando de 2336 a 2503 kg ha<sup>-1</sup>. O sistema de cultivo convencional proporcionou aumentos significativos na produtividade de grãos no primeiro ano agrícola. Entretanto, na safra seguinte, os sistemas não diferiram entre si, demonstrando, dessa forma, que o sistema plantio direto ao se consolidar, tende à melhorar as condições produtivas dos agroecossistemas com reflexos positivos sobre a produtividade de grãos da cultura da soja.

**Palavras-chaves:** *Glycine max*, competição de cultivares, manejo do solo, cerrado

**Abstract.** The appropriate cultivar choice is preponderant to provide the maximum potential yield. This study aimed to evaluate the yield and some agronomic attributes of soybean cultivars under two cropping systems (no-tillage and conventional), using wheat as winter crop in succession. The experiment was carried out at University of Lavras, during two agricultural years, at Savanna biome in the south of Minas Gerais State, Brazil. A randomized block design in a split-plot scheme, with three replicates was used. The performances of 15 soybean cultivars in succession to irrigated wheat (sown at winter) were evaluated. The cultivars, independently of the agricultural year, influenced the grain yield, plant height and height of insertion of the first pod. In the first year, the cultivars DM 339 and TMG 103RR were superior to the others in both cropping systems. Also, DM Nobre, Monsoy 6101, Conquista e Pintado presented higher grain yield than others cultivars, in conventional cropping system. In the second year, the Valiosa RR and DM 118 were detached from others, with yields varying from 2,336 to 2,503 kg ha<sup>-1</sup>. In the 2007/08 agricultural year, the conventional cropping system provided higher grain yield, nevertheless it was not observed in 2008/09. The results evidence that agroecosystem improve by the long term no-tillage practice providing conditions to increase the soybean grain yield.

**Keywords:** *Glycine max*, soil management, cultivars competition, savanna

### **Introdução**

O plantio direto é uma prática conservacionista de manejo do solo que tem como princípio a adoção de rotações de culturas, ciclagem

de nutrientes e formação da palha, abandonando-se as operações tradicionais de preparo do solo (Triplett et al., 2008). Tais preceitos proporcionam melhorias nos atributos físicos, químicos e biológicos do solo,



ocasionando desta forma, maior sustentabilidade ao sistema (Amuri et al., 2008; Barreto et al., 2009; Maia et al., 2010).

A correta escolha e utilização de plantas de cobertura, rotação e sucessão de culturas constituem importantes premissas para assegurar a sustentabilidade desse sistema conservacionista de manejo do solo (Andrade et al., 2009; Gesch et al., 2010). Contudo, tem sido observado por diversos autores que a sucessão com determinadas culturas de inverno pode ou não propiciar maior produtividade à cultura principal (Boer et al., 2007; Pires et al., 2008; Mancin et al., 2009; Spera et al., 2011; Oliveira et al., 2013). Para rotação ou sucessão à soja, no cerrado do Centro-Sul, a Embrapa (2008) recomenda como antecessoras preferenciais, dentre outras, as culturas do milho, sorgo, arroz, aveia, milheto, ervilhaca, nabo forrageiro, girassol e o trigo. A cultura do trigo é tradicional em algumas regiões do sul do Brasil, tendo mais recentemente expandido seu cultivo para o cerrado central do país, onde as lavouras têm expressado alto potencial produtivo na entressafra (Mingoti et al., 2014). A inserção da cultura do trigo em sistemas de produção de soja pode diminuir a dependência do Brasil na importação desse cereal.

Outros fatores também interferem na produtividade da soja, destacando-se a escolha de cultivares adequadas para as condições edafoclimáticas da região (Giarola et al., 2009; Guimaraes et al., 2009; Neves et al., 2013). Contudo, apesar da importância do sistema plantio direto, poucos trabalhos têm avaliado o comportamento de genótipos de soja conduzidos em sistemas de manejo do solo.

Objetivou-se avaliar, durante dois anos agrícolas, alguns atributos agrônômicos de cultivares de soja, cultivadas em sucessão à cultura do trigo, em sistemas de cultivo (plantio direto e convencional) na região do Sul de Minas Gerais.

### Material e Métodos

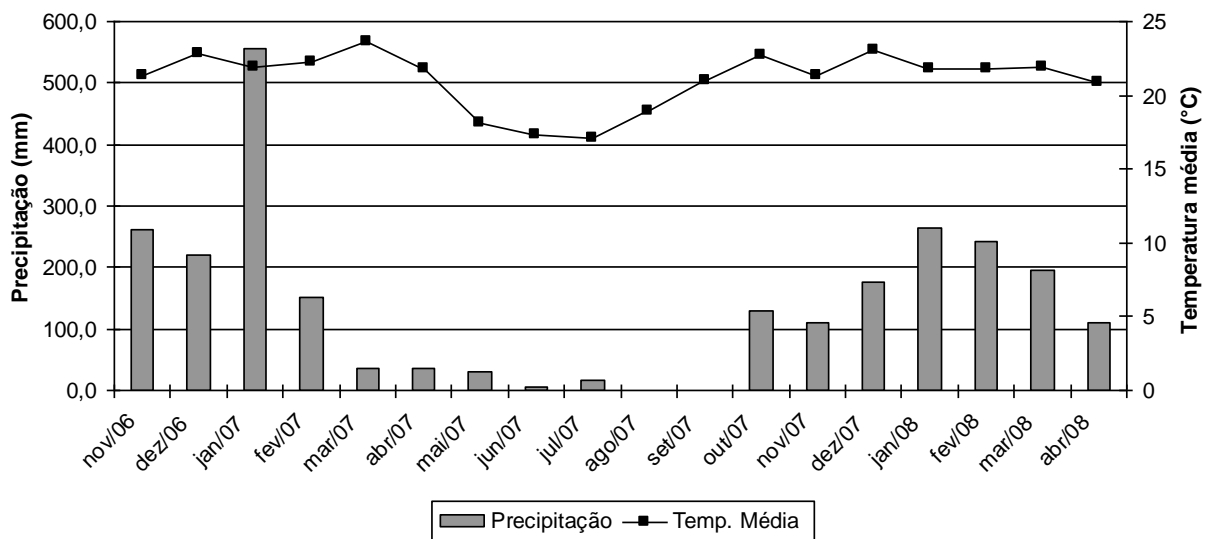
O experimento foi conduzido no campo experimental do Departamento de Agricultura da Universidade Federal de Lavras, localizado no sul do estado de Minas Gerais, a 918 m de altitude, a 21°14' de latitude Sul e 45°00' de longitude Oeste. O solo da área experimental é típico de cerrado, classificado como Latossolo Vermelho distroférrico, previamente cultivado com a cultura da soja, de forma convencional na safra e trigo no inverno e cujos atributos químicos são apresentados na Tabela 1.

**Tabela 1.** Análises físico-químicas do solo na profundidade de 0,0 a 0,20 m obtidas previamente aos experimentos em Lavras, previamente às duas safras avaliadas de soja.

| Época   | pH                 | P                  | K    | Ca <sup>+2</sup> | Mg <sup>+2</sup>                             | Al <sup>+3</sup> | H+Al | V     | MO                   |
|---------|--------------------|--------------------|------|------------------|--|------------------|------|-------|----------------------|
|         | água               | mg dm <sup>3</sup> |      |                  | -----cmol <sub>c</sub> dm <sup>3</sup> ----- |                  |      | %     | dag kg <sup>-1</sup> |
| 2006/07 | 5,1                | 3,1                | 56,0 | 1,60             | 0,40   | 0,0              | 3,2  | 40,1  | 2,00                 |
| 2007/08 | 5,3                | 5,5                | 79,5 | 1,75             | 0,45   | 0,1              | 3,8  | 38,5  | 2,15                 |
|         | P-rem              | Zn                 | Fe   | Mn               | Cu   | B                | S    | Areia | Argila               |
|         | mg l <sup>-1</sup> |                    |      |                  | mg dm <sup>-3</sup>                          |                  |      |       | dag kg <sup>-1</sup> |
| 2006/07 | 8                  | 4,4                | 39,1 | 24               | 3,5  | 0,2              | 24,1 | 18    | 68                   |
| 2007/08 | 9                  | 6,0                | 48,0 | 26               | 3,0  | 0,0              | 36,0 | 19    | 64                   |

A região apresenta inverno seco e verão chuvoso, com as maiores precipitações em dezembro e janeiro, atingindo média mensal de 254 e 321 mm, respectivamente. A precipitação média anual é de 1.460 mm. Segundo a classificação internacional de Köppen, o clima é do tipo Cwa, temperado chuvoso (mesotérmico) e subtropical de inverno seco, com

temperaturas médias de 20,7°C, variando de 17,1°C, em julho a 22,8°C, em fevereiro (Dantas et al., 2007). O experimento foi conduzido em condições de sequeiro, sem irrigação. A pluviosidade e temperaturas médias diárias durante os dois anos do experimento registrados em Lavras podem ser visualizadas na Figura 1.



**Figura 1.** Precipitação pluvial e temperatura média, de novembro de 2006 a abril de 2008 em Lavras, MG.  
**Fonte.** Estação Climatológica Principal de Lavras, MG, UFLA.

Foi utilizado delineamento de blocos ao acaso (DBC) com parcelas subdivididas e três repetições. Nas parcelas foram estudados os sistemas de cultivo (convencional e plantio direto) e nas subparcelas, foram avaliadas 15 cultivares de soja (MG/BR 46 Conquista, M-SOY 6101, BRSMG Garantia, BRSMG Vencedora, DM Nobre, DM 339, DM 118, A 7003, A 7002, A 7005, BRSMT Pintado, TMG 103 RR, Monarca, BRSMG Valiosa RR e Emgopa 313) + 2 tratamentos adicionais avaliando-se os sistemas convencional (PC) e direto (PD) sem o cultivo do trigo anteriormente. Utilizou-se nos tratamentos adicionais a cultivar de soja MG/BR 46 Conquista, devido sua grande representatividade de uso na região. As subparcelas foram constituídas de 4 fileiras de soja de 5 m espaçadas de 0,5 m, sendo a área útil constituída pelas 2 fileiras centrais excluindo 0,5 m em cada extremidade. Os experimentos foram desenvolvidos nos anos agrícolas de 2006/07 e 2007/08. O preparo da área de cultivo em sistema convencional envolveu aração e gradagem e de plantio direto dessecação (glifosato) e sulcagem mecânica para semeadura manual. Previamente à implantação do experimento, a área foi utilizada com lavouras anuais de grãos em sistema convencional de preparo do solo envolvendo atividades anuais de aração e gradagens.

Na adubação de semeadura foi utilizado 400 kg ha<sup>-1</sup> do adubo formulado 00-30-10, fornecendo, desta maneira, 120 kg ha<sup>-1</sup> de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> e 40 kg ha<sup>-1</sup> de K<sub>2</sub>O (Ribeiro et al., 1999). Na área de plantio direto, foi realizado controle de plantas invasoras após a semeadura da soja, usando os herbicidas fomesafem

+ fluazifop-p-butil (0,20 + 0,25 kg ha<sup>-1</sup> dos ingredientes ativos). A colheita foi realizada manualmente, no ponto de colheita de cada cultivar de soja, no estágio fenológico R8, avaliando-se produtividade de grãos (umidade corrigida para 13%), alturas da planta (distância entre o colo da planta na superfície do solo e a extremidade apical da haste principal), altura de inserção da primeira vagem (distância do colo da planta para a inserção da primeira vagem) e índice de acamamento (Bernard et al., 1965).

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e quando significativos pelo teste F, tiveram suas médias e contrastes comparados pelo teste de Scott-Knott ao nível de 5% de probabilidade utilizando-se o programa SISVAR<sup>®</sup> (Ferreira, 2011).

## Resultados e Discussão

### Ano agrícola 2006/2007

Os sistemas de cultivo, cultivares, tratamentos adicionais, interações sistemas x cultivares e contraste tratamentos x adicionais alteraram significativamente a produtividade de grãos. Os atributos altura de plantas e inserção da primeira vagem também foram influenciados pelas cultivares e tratamentos adicionais e altura de inserção da primeira vagem acrescida também da interação sistema x cultivar (Tabela 2). Não se observou variabilidade nos índices de acamamento, pois todas as plantas apresentaram-se eretas.



**Tabela 2.** Resumo da análise de variância para produtividade (PG), altura da planta (AP) e de inserção da 1ª vagem (AI) obtidos no experimento de 2006/07, UFLA, Lavras - MG.

| Fontes de Variação | GL | Quadrados médios |          |         |
|--------------------|----|------------------|----------|---------|
|                    |    | PG               | AP       | AI      |
| Blocos             | 2  | 1780319,61       | 132,20   | 23,88   |
| Sistemas (S)       | 1  | 3404287,01*      | 128,34   | 2,04    |
| Resíduo 1          | 2  | 87718,12         | 116,46   | 11,94   |
| Cultivares (C)     | 14 | 275966,07**      | 285,68** | 18,61** |
| S x C              | 14 | 187631**         | 29,56    | 10,10*  |
| Adicionais         | 1  | 930483**         | 772,93** | 54,44** |
| Trat. x Adicionais | 1  | 1303989**        | 39,67    | 0,80    |
| Resíduo 2          | 60 | 66611,20         | 22,86    | 4,80    |
| CV 1 (%)           |    | 15,72            | 19,16    | 22,42   |
| CV 2 (%)           |    | 13,70            | 8,49     | 14,22   |

\*\* , \* significativo, pelo teste F, a 1% e 5%, respectivamente.

As produtividades obtidas no primeiro ano de cultivo da soja demonstraram variação entre os sistemas (Tabela 3). O sistema convencional superou o sistema de plantio direto em 18,6% (316 kg ha<sup>-1</sup>) (Tabela 3). Tal incremento foi significativamente superior quando se avaliou o efeito dos sistemas sem utilização do trigo anteriormente à soja (tratamentos adicionais), com produtividades no sistema convencional sobrepondo o plantio direto em 78,8% (1280 kg ha<sup>-1</sup>). O que pode ser explicado pelo fato que nos primeiros anos de cultivo no sistema plantio direto, as áreas ainda não apresentam se consolidadas, com atributos físicos e químicos do solo não propícios ao melhor desenvolvimento das plantas (Lopes et al., 2009). O correto posicionamento de cultivares para condições específicas do solo é fundamental. Como observado por Pauletti et al. (2003), que a menor produtividade de grãos na cultura da soja sob sistema plantio direto, em comparação ao convencional, nos primeiros anos de comparação deveu-se à utilização de cultivar não apropriada para as condições de plantio direto.

As cultivares apresentaram comportamento diferenciado em cada sistema de manejo do solo. Desdobrando a interação sistema versus cultivar verifica-se o efeito das cultivares dentro dos sistemas de cultivo (Tabela 3). As cultivares DM 339 e a TMG 103RR, demonstraram superioridade sobre as demais nos dois sistemas de cultivo. Além dessas, pode-se observar que também foram superiores as cultivares DM Nobre, Monsoy 6101, Conquista e Pintado no sistema convencional e, Emgopa 313 e Monarca no sistema de plantio direto. Trabalho desenvolvido por Guimarães et al. (2009)

envolvendo avaliações de cultivares para a região do sul de Minas Gerais, também apresentou resultados similares, observando-se superioridade da cultivar Conquista sobre a Monarca em sistema convencional, demonstrando a importância da avaliação e adequada utilização de cultivares apropriadas para uma dada região.

Verifica-se no contraste tratamentos x adicionais (Tabela 3), que o tratamento, cuja média engloba as 15 cultivares nos dois sistemas de cultivo (1858 kg ha<sup>-1</sup>), apresentou produtividade inferior ao obtido nos tratamentos adicionais sem cultivo do trigo na entressafra (2265 kg ha<sup>-1</sup>). Considerando-se apenas a cultivar utilizada, Conquista, verificou-se maior produtividade nas parcelas sem inserção do trigo em sucessão em relação à produtividade média da cultivar nos sistemas com sucessão (1992 kg ha<sup>-1</sup>). Tal fato pode ser devido à maior extração de nutrientes pela cultura do trigo no inverno, diminuindo a fertilidade química do solo e ou devido ao efeito alelopático do trigo sobre a cultura da soja (Tang & Waiss, 1978). Voll et al. (2009) relatam o efeito alelopático do ácido aconítico, presente em plantas de trigo, com influência diferenciada sobre o crescimento dependente dos genótipos das cultivares de soja.

As alturas de planta apresentaram efeito significativo ( $p \leq 0,01$ ) para as cultivares testadas e tratamentos adicionais (Tabela 3), o que concorda com os resultados obtidos por Guimarães et al. (2009) em experimentos de competição de cultivares na região e Santos et al. (2006) avaliando sistemas de manejo do solo. As cultivares TMG 103RR e Monarca apresentaram as maiores alturas de planta, com 72 cm e 67 cm, respectivamente, enquanto as



menores alturas de planta variaram de 48 a 51 cm.

Avaliando-se o efeito dos sistemas de cultivo dentro das cultivares (Tabela 3) constata-se que no sistema convencional não houve diferença significativa entre as cultivares avaliadas para as alturas de inserção da primeira vagem. Resultados

similares foram observados em Santos et al. (2006). De maneira geral, todas as cultivares apresentaram as características altura de plantas e de inserção da primeira vagem dentro dos limites satisfatórios para a colheita mecanizada.

Tabela 3. Resultados médios da produtividade de grãos, altura da planta e de inserção da 1ª primeira vagem obtidos no experimento de cultivares de soja em sistema convencional (PC) e de plantio direto (PD), ano agrícola 2006/07, UFLA, Lavras – MG.

| Sistemas/<br>Cultivares | Produtividade de grãos<br>(kg ha <sup>-1</sup> ) |        |       | Altura (cm) |      |       |                      |         |       |
|-------------------------|--|--------|-------|-------------|------|-------|----------------------|---------|-------|
|                         |  |        |       | Planta      |      |       | Inserção da 1ª vagem |         |       |
|                         | PC   | PD     | Média | PC          | PD   | Média | PC                   | PD      | Média |
| DM339                   | 2405 a   | 2127 a | 2266  | 67          | 59   | 63 b  | 18 a                 | 16 c    | 17    |
| DM NOBRE                | 2372 a   | 1470 b | 1921  | 51          | 45   | 48 d  | 15 a                 | 15 c    | 15    |
| TMG 103 RR              | 2349 a   | 2221 a | 2285  | 71          | 74   | 72 a  | 15 a                 | 22 a    | 19    |
| MONSOY6101              | 2347 a   | 1545 b | 1946  | 63          | 56   | 60 b  | 17 a                 | 15 c    | 16    |
| CONQUISTA               | 2217 a   | 1767 b | 1992  | 60          | 58   | 55 c  | 18 a                 | 14 c    | 16    |
| PINTADO                 | 2089 a   | 1508 b | 1799  | 56          | 49   | 53 c  | 16 a                 | 17 b    | 17    |
| VALIOSA RR              | 2014 b   | 1684 b | 1849  | 49          | 53   | 51 d  | 16 a                 | 16 c    | 16    |
| VENCEDORA               | 2002 b   | 1568 b | 1785  | 54          | 48   | 51 d  | 16 a                 | 14 c    | 15    |
| MONARCA                 | 1863 b   | 2032 a | 1948  | 66          | 69   | 67 a  | 16 a                 | 17 b    | 17    |
| AV 7005                 | 1843 b   | 1310 b | 1577  | 50          | 48   | 49 d  | 13 a                 | 12 c    | 13    |
| AV 7002                 | 1825 b   | 1364 b | 1595  | 58          | 53   | 55 c  | 13 a                 | 12 c    | 13    |
| AV 7003                 | 1813 b   | 1456 b | 1635  | 55          | 52   | 53 c  | 16 a                 | 14 c    | 15    |
| DM 118                  | 1752 b   | 1759 b | 1755  | 58          | 59   | 59 b  | 14 a                 | 14 c    | 14    |
| GARANTIA                | 1713 b   | 1604 b | 1659  | 60          | 63   | 61 b  | 15 a                 | 18 b    | 16    |
| ENGOPA313               | 1639 b   | 2085 a | 1862  | 60          | 58   | 59 b  | 18 a                 | 18 b    | 18    |
| Média                   | 2016 A   | 1700 B | 1858  | 58 A        | 55 A | 56,5  | 16 A                 | 15<br>A | 15    |
| Tratamentos             | 1858 b   |        |       | 57 a        |      |       | 15 a                 |         |       |
| T. adicionais           | 2265 a   |        |       | 45 a        |      |       | 12 a                 |         |       |
| PC (sem trigo)          | 2905 a   |        |       | 44 b        |      |       | 13 a                 |         |       |
| PD (sem trigo)          | 1625 b   |        |       | 47 a        |      |       | 12 a                 |         |       |

<sup>1</sup>Médias seguidas pela mesma letra, minúscula na coluna e maiúscula na linha, não apresentam diferenças significativas a p≤0,05, pelo teste Scott Knott.

Ano agrícola 2007/08

Os sistemas de cultivo não diferiram entre si para a produtividade de grãos e altura de inserção da primeira vagem (Tabela 4). As cultivares influenciaram todos os atributos avaliados. A altura da planta também foi alterada em função dos

tratamentos adicionais, e do contraste tratamentos x adicionais (sem trigo na entressafra). Por sua vez, a altura da primeira vagem foi influenciada pela interação sistema x cultivar, pelos tratamentos adicionais e pelo contraste tratamentos x tratamentos adicionais.



Tabela 4. Resumo da análise de variância para produtividade de grãos (PG), altura da planta (AP) e de inserção da primeira vagem (AI) obtidos no experimento de 2007/08, UFLA, Lavras - MG.

Table with 5 columns: Fonte de Variação, GL, PG, AP, AI. Rows include Blocos, Sistemas (S), Resíduo 1, Cultivares (C), S x C, Adicionais, Trat. x Adicionais, Resíduo 2, CV (1) (%), CV (2) (%).

\*\* , \* significativo, pelo teste F, a 1% e 5%, respectivamente.

Verificou-se que, no segundo ano de cultivo, apenas as cultivares influenciaram a produtividade, com destaque para Valiosa RR, DM118 e Vencedora

Tabela 5. Resultados médios da produtividade de grãos, altura da planta e de inserção da 1ª vagem obtidos no experimento de cultivares de soja em sistema convencional (PC) e de plantio direto (PD), ano agrícola 2007/08, UFLA, Lavras – MG.

Table with 10 columns: Sistemas/Cultivares, PC, PD, Média (kg ha⁻¹), PC, PD, Média (Planta), PC, PD, Média (Inserção da 1ª Vagem). Rows list various cultivars like VALIOSA RR, DM 118, VENCEDORA, etc.

¹Médias seguidas pela mesma letra, maiúscula na coluna e minúscula na linha, não apresentam diferenças significativas a p≤0,05, pelo teste Scott Knott.

Trabalhos desenvolvidos por Guimarães et al. (2009) e Carvalho & Rezende (2008) envolvendo avaliações de cultivares para a região de Lavras também verificaram produção significativa para a cultivar Vencedora. Por sua vez, Rocha et al. (2012) observaram que as cultivares Conquista e Valiosa



RR destacaram-se na produtividade de grãos, em níveis similares para a cultivar Valiosa RR obtidas nesse estudo (Tabela 5). A cultivar Valiosa RR foi a mais produtiva na média dos dois sistemas, diferindo em 59,6% ( $935 \text{ kg ha}^{-1}$ ) da menos produtiva (AV 7003), demonstrando que a simples adoção de cultivares adaptadas para as condições locais, pode proporcionar incrementos significativos na produtividade de grãos das lavouras.

A produtividade de grãos não se mostrou influenciado pelos sistemas de produção avaliados, assim como pela presença ou ausência do trigo antecedendo a soja no segundo ano (Tabela 5). A ausência de diferenças significativas entre os sistemas, considerando-se que as produtividades obtidas no plantio direto foram inferiores ao convencional no primeiro ano, demonstra que o sistema plantio direto tende à melhorar as condições produtivas dos agroecossistemas ao longo dos anos com reflexos positivos sobre a produtividade de grãos da soja (Kluthcouski et al., 2000). Resultados similares, de ausência de diferença entre os sistemas, nos primeiros anos, foram os obtidos por outros autores (Pauletti et al., 2003; Pereira et al., 2011). Santos et al. (2006) comparando quatro sistemas de manejo de solo e três sistemas de rotação, verificaram que, nos primeiros anos, independente de rotação, a soja cultivada sob plantio direto e cultivo mínimo não diferiram do sistema convencional de preparo do solo para produtividade de grãos, peso de 1.000 grãos e estatura de plantas. Conforme justificam Fidelis et al. (2003), os fatores que contribuem para o aumento da produtividade da soja em sistema plantio direto estão relacionados à melhoria física, química e biológica do solo. O sistema plantio direto, quando bem manejado, possui alto potencial em melhorar em perfil a qualidade do solo (Spera et al., 2011), aumentando os teores de matéria orgânica pela melhor capacidade de ciclagem de nutrientes quando se utilizam leguminosas em sistemas de sucessão (Yagi et al., 2005; Izumi et al., 2009).

Com relação à altura média das plantas de soja verificou-se que o sistema convencional proporcionou plantas maiores (Tabela 5); superando o sistema plantio direto em 35% (28 cm). As maiores alturas foram obtidas com a TMG 103RR e a Monsoy 6101, com média de 111 e 108 cm, respectivamente (Tabela 5). Foi verificado efeito significativo entre a média dos tratamentos adicionais versus tratamentos ( $P \leq 0,01$ ), em que a altura média da cultivar Conquista (adicional) de 104 cm, mostrou superioridade de 8,3% (8 cm) com

relação às demais cultivares (tratamentos). A soja cultivada sob sistema plantio direto pode apresentar crescimento inicial reduzido, com plantas menos vigorosas, quando comparado ao preparo convencional, no entanto, posteriormente, a produtividade de grãos é equiparada em ambos os sistemas (Yusuf et al., 1999; Kluthcouski et al., 2000).

Observa-se efeito significativo ( $P \leq 0,05$ ) da interação sistemas x cultivares na altura de inserção da 1ª vagem (Tabela 4). Avaliando-se o efeito do fator cultivar dentro dos sistemas de cultivo, constata-se que no sistema plantio direto não houve diferença significativa entre as cultivares. No sistema de preparo convencional as cultivares Garantia, DM Nobre, Vencedora, TMG 103 RR, Conquista, DM 118, DM 339, Pintado apresentaram altura de inserção da 1ª vagem acima de 27 cm e as demais variando de 19 a 25 cm.

No contexto geral, as cultivares apresentaram altura de planta e de inserção da 1ª vagem dentro dos padrões normais para a colheita mecânica. Esses resultados demonstram o potencial produtivo da soja para as condições regionais, sendo necessária a escolha criteriosa de cultivares apropriadas para a região, em cada sistema de produção a ser utilizado.

### Conclusões

No primeiro ano de cultivo, o sistema de preparo convencional apresentou maior produtividade de grãos em relação ao sistema plantio direto. Já no segundo ano, os sistemas não diferiram entre si para a produtividade de grãos de soja.

As cultivares de soja apresentaram desempenho diferenciado em função do sistema de cultivo utilizado. A escolha criteriosa das cultivares proporciona incrementos de produtividade nos sistemas de cultivo do solo avaliados. Independente do sistema de cultivo do solo, no segundo ano, as maiores produtividades de grãos foram obtidas pelas cultivares BRS Valiosa RR, DM 118 e BRSMG 68 [Vencedora].

### Referências

ANDRADE, R.S.; STONE, L.F.; SILVEIRA, P.M. Culturas de cobertura e qualidade física de um Latossolo em plantio direto. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.13, n.4, p.411-418, 2009.

AMURI, N.; BRYE, K.R.; GBUR, E.E.; POPP, J.; CHEN, P. Soil property and soybean yield trends in



- response to alternative wheat residue management practices in a wheat-soybean, double-crop production system in eastern Arkansas. **Electronic Journal of Integrative Biosciences**, v.6, n.1, p. 64-86, 2008.
- BARRETO, R.C.; MADARI, B.E.; MADDOCK, J.E.L.; MACHADO, P.L.O.A.; TORRES, E.; FRANCHINI, J.; COSTA, A. R. The impact of soil management on aggregation, carbon stabilization and carbon loss as CO<sub>2</sub> in the surface layer of a Rhodic Ferralsol in Southern Brazil. **Agriculture, Ecosystems & Environment**, v.132, n. 3-4, p. 243-251, 2009.
- BERNARD, R.L.; CHAMBERLAIN, D.W.; LAWRENCE, R.D. (Eds.). Results of the cooperative uniform soybean tests. Washington: USDA, 1965. 134 p.
- BOER, C.A.; ASSIS, R.L.; SILVA, G.P.; BRAZ, A.J.B.P. BARROSO, A.L.L.; CARGNELUTTI FILHO, A.; PIRES, F.R. Ciclagem de nutrientes por plantas de cobertura na entressafra em um solo de cerrado. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.42, n. 9, p.1269-1276, 2007.
- CARVALHO, E.A.; REZENDE, P.M. Avaliação de cultivares de soja [*Glycine max* (L.) Merrill] para o Sul de Minas Gerais. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 31, n. 6, p. 1616-1623, 2008.
- DANTAS, A.A.A.; CARVALHO, L.G.; FERREIRA, E. Classificação e tendências climáticas em Lavras, MG.. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 31, n. 6, p. 1862-1866, 2007.
- EMBRAPA: Manejo do solo. In: **EMBRAPA: Sistemas de Produção. Tecnologias de produção de soja – Região Central do Brasil 2009 e 2010**. p. 154-171, 2008.
- FERREIRA, D.F. Sisvar: a computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 35, n.6, p. 1039-1042, 2011.
- FIDELIS, R. R.; ROCHA, R. N. C.; LEITE, U. T.; TANCREDI, F. D. Alguns aspectos do plantio direto para a cultura da soja. **Bioscience Journal** (UFU), v.19, n.1, p.23-31, 2003.
- GESCH, R. W.; ARCHER, D. W.; FORCELLA, F. Rotational Effects of Cuphea on Corn, Spring Wheat, and Soybean. **Agronomy Journal**, v.102, n.1, p.145-153. 2010.
- GIAROLA, N.F.B.; BRACHTVOGEL, E.L.; FONTANIVA, S.; PEREIRA, R.A.; FIOREZE, S.L. Cultivares de soja sob plantio direto em latossolo vermelho compactado. **Acta Scientiarum. Agronomy**, v.31, n.4, p.641 -646, 2009.
- GUIMARAES, F.S.; REZENDE, P.M.; CASTRO, E.M.; CARVALHO, E.A. ; ANDRADE, M.J.B. ; CARVALHO, E.R. Cultivares de soja (*Glycine max* (L.) Merrill) para cultivo de verão na Região de Lavras - MG. **Ciência e Agrotecnologia**, v.32, n.4, p.1099-1106, 2009.
- IZUMI, Y.; YOSHIDA, T.; IJIMA, M. Effects of Subsoiling to the Non-tilled Field of Wheat-Soybean Rotation on the Root System Development, Water Uptake, and Yield. **Plant Production Science**, v.12, n.3, p.327-335. 2009.
- KLUTHCOUSKI, J.; FANCELLI, A.L.; DOURADO-NETO, D.; RIBEIRO, C.M.; FERRARO, L.A. Manejo do solo e o rendimento de soja, milho, feijão e arroz em plantio direto. **Scientia Agricola**, v.57, n.1, p.97-104, 2000.
- LOPES, J.P.; MACHADO, E.C.; DEUBER, R; MACHADO, R.S. Análise de crescimento e trocas gasosas na cultura de milho em plantio direto e convencional. **Bragantia**, v.68, n.4, p.839-848, 2009.
- MAIA, S.M.F.; OGLE, S.M.; CERRI, C.C.; CERRI, C.E.P. Changes in soil organic carbon storage under different agricultural management systems in the Southwest Amazon Region of Brazil. **Soil and Tillage Research**, v.106, n.2, p.177-184. 2010.
- MANCIN, C.R.; SOUZA, L.C.F.; NOVELINO, J.O.; MARCHETTI, M.E.; GONCALVES, M.C. Desempenho agrônomo da soja sob diferentes rotações e sucessões de culturas em sistema plantio direto. **Acta Scientiarum Agronomy**, v. 31, p. 71-77, 2009.
- MINGOTI, R.; HOLLER, W.A.; SPADOTTO, C.A. Produção potencial de trigo no Brasil. Campinas, SP: Embrapa Gestão Territorial, 2014. 2 p.
- NEVES, J.A.; SILVA, J.A.L.; BARBOSA, D.R.S; Sediayama,T.; Teixeira, R.C.; Rocha, R.S.





- Agronomic Performance of Soybean Genotypes in Low Latitude in Teresina-PI, Brazil. **Journal of Agricultural Science**, v. 5, p. 243-253, 2013.
- OLIVEIRA, P.; NASCENTE, A.S.; KLUTHCOUSKI, J. Soybean growth and yield under cover crops. **Revista Ceres**, v.60, n.2, p.249-256, 2013.
- PAULETTI, V.; LIMA, M.R. ; BARCIK, C.; BITTENCOURT, A. Rendimento de grãos de milho e soja em sucessão cultural de oito anos sob diferentes sistemas de manejo de solo e de culturas. **Ciência Rural**, v. 33, n.3, p.491-495, 2003.
- PIRES, F.R.; ASSIS, R.L.; PROCÓPIO, S.O.; SILVA, G.P.; MORAES, L.L.; RUDOVALHO, M.C.; BÖER, C.A. Manejo de plantas de cobertura antecessoras à cultura da soja em plantio direto. **Revista Ceres**, v.55, n.2, p.94-101, 2008.
- RIBEIRO, A.C.; GUIMARÃES, P.T.G.; VICENTE, V.H.A. **Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais: 5ª aproximação**. Viçosa, 1999. 359p.
- ROCHA, R.S.; SILVA, J.A.L. DA; NEVES, J. A.; SEDIYAMA, T.; TEIXEIRA, R.C. Desempenho agrônomo de variedades e linhagens de soja em condições de baixa latitude em Teresina-PI. **Revista Ciência Agrônoma**, v. 43, n. 1 p. 154-162. 2012.
- SANTOS, H.P.; LHAMBY, J.C.B.; SPERA, S.T. Rendimento de grãos de soja em função de diferentes sistemas de manejo de solo e de sucessão de culturas. **Ciência Rural**, v.36, n.1, p.21-29, 2006.
- SPERA, S.T.; ESCOSTEGUY, P.A.V.; DENARDIN, J.E.; KLEIN, V.A.; SANTOS, H.P. Atributos químicos restritivos de Latossolo Vermelho distrófico e tipos de manejo de solo e rotação de culturas. **Agrarian**, v.4, p.324-333, 2011.
- TANG, C.S.; WAISS, A.C. Short-chain fatty acids as growth inhibitors in decomposing wheat straw. **Journal of Chemical Ecology**, v. 4, n. 2. p. 225-232. 1978.
- TRIPLETT JR., G.B; DICK, W.A. No-Tillage Crop Production: A Revolution in Agriculture! **Agronomy Journal**, v.100, n.3, p.153-65. 2008.
- VOLL, E.; GARCIA, A.; GAZZIERO, D.L.P.; ADEGAS, F.S. Alelopatia do ácido aconítico em soja. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.44, n.6, p.645-648. 2009.
- YAGI, R.; FERREIRA, M.E.; CRUZ, M.C.P.; BARBOSA, J.C.; ARAUJO, L.A.N. Soil organic matter as a function of nitrogen fertilization in crop successions. **Scientia Agricola**, v.62, n.4, p.374-380. 2005.
- YUSUF, R.I.; SIEMENS, J.C.; BULLOCK, D.G. Growth analysis of soybean under no-tillage and conventional tillage systems. **Agronomy Journal**, Madison, v.91, n.6, p.928-933, 1999.
- OLIVEIRA, P.; NASCENTE, A.S.; KLUTHCOUSKI, J. Soybean growth and yield under cover crops. **Revista Ceres**, v.60, n.2, p. 249-256, 2013.