

**UNIVERSIDADE FEDERAL DA GRANDE DOURADOS**

**PRODUTIVIDADE DA SOJA EM DIFERENTES NÍVEIS DE  
COBERTURA VEGETAL**

ALEXANDRE MILITÃO DE FRANÇA

MARCELO DE LIMA SILVA

DOURADOS  
MATO GROSSO DO SUL  
2018

**PRODUTIVIDADE DA SOJA EM DIFERENTES NÍVEIS  
DE COBERTURA VEGETAL**

ALEXANDRE MILITÃO DE FRANÇA

MARCELO DE LIMA SILVA

Orientador: PROF. DR. LUIZ CARLOS FERREIRA DE SOUZA

Trabalho de conclusão de curso  
apresentado à Universidade Federal da  
Grande Dourados, como parte das  
exigências do curso de graduação em  
Agronomia.

DOURADOS  
MATO GROSSO DO SUL  
2018

**PRODUTIVIDADE DA SOJA EM DIFERENTES NÍVEIS DE  
COBERTURA VEGETAL**

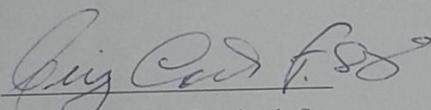
por

Alexandre Militão de França

Marcelo de Lima Silva

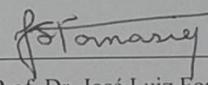
Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como parte dos requisitos exigidos para  
obtenção do título de ENGENHEIRO AGRÔNOMO

Aprovado em: 9/02/2015



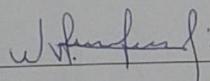
Prof. Dr. Luiz Carlos Ferreira de Souza

Orientador – UFGD/FCA



Prof. Dr. José Luiz Fornasieri

UFGD/FCA



Eng.º Agr.º Ms. Wander Cardoso Valim

UFGD/FCA

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP).**

F815p Franca, Alexandre Militao De

Produtividade da soja em diferentes níveis de cobertura vegetal / Alexandre Militao De Franca, Marcelo de Lima Silva -- Dourados: UFGD, 2018.  
31f. : il. ; 30 cm.

Orientador: Luiz Carlos Ferreira de Souza

TCC (Graduação em Agronomia) - Faculdade de Ciências Agrárias, Universidade Federal da Grande Dourados.

Inclui bibliografia

1. Rotação de culturas. 2. Consórcio. 3. Semeadura direta. I Marcelo de Lima Silva II. Título.

Ficha catalográfica elaborada automaticamente de acordo com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

**©Direitos reservados. Permitido a reprodução parcial desde que citada a fonte.**

## AGRADECIMENTOS

À Universidade Federal da Grande Dourados, pela oportunidade de realização deste trabalho de conclusão de curso.

Aos nossos familiares que nos apoiaram durante nossa formação acadêmica.

Ao Prof. Dr. Luiz Carlos Ferreira de Souza, pela orientação e apoio.

Ao Eng<sup>o</sup>. Agr<sup>o</sup>. Ms. Wander Cardoso Valim, doutorando em Agronomia, pela colaboração durante o desenvolvimento deste trabalho.

Aos professores da Faculdade de Ciências Agrárias – UFGD, que contribuíram para nossa formação acadêmica.

À empresa Jotabasso pela doação das sementes utilizadas neste trabalho.

## SUMÁRIO

|   | PÁGINA |
|---|--------|
| RESUMO.....   | vii    |
| ABSTRACT.....   | viii   |
| 1. INTRODUÇÃO.....  | 1      |
| 2. REVISÃO DE LITERATURA.....                                 | 3      |
| 2.1 O sistema plantio direto.....                             | 3      |
| 2.2 A cultura da soja.....                                    | 3      |
| 2.3 A importância das forrageiras como cobertura do solo..... | 4      |
| 2.4 Plantas de cobertura utilizadas.....                      | 5      |
| 3. MATERIAL E MÉTODOS.....                                    | 8      |
| 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....                                | 11     |
| 5. CONCLUSÕES.....  | 17     |
| 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....                            | 18     |

## RESUMO

O objetivo deste trabalho foi avaliar a produtividade da soja (*Glycine max*) semeada em diferentes níveis de cobertura vegetal, sob sistema plantio direto (SPD). O experimento foi conduzido na Fazenda Experimental de Ciências Agrárias da UFGD, no município de Dourados, MS, na safra 2016-2017. O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados constituídos de sete tratamentos, com quatro repetições, sendo: milho (*Zea mays*) semeado solteiro; braquiária xaraés (*Brachiaria brizantha* cv Xaraés) semeada solteira; braquiária xaraés (*Brachiaria brizantha* cv Xaraés) consorciada com milho; braquiária Piatã (*Brachiaria brizantha* – BRS Piatã) semeada solteira; braquiária Piatã (*Brachiaria brizantha* – BRS Piatã) consorciada com milho; braquiária ruziziensis (*Brachiaria ruziziensis*) semeada solteira; braquiária ruziziensis (*Brachiaria ruziziensis*) consorciada com milho. As características altura de planta, altura da primeira vagem, número de vagens por planta e massa de 1000 grãos não apresentaram efeito significativo. A análise de variância para as características produtividade e cobertura do solo mostraram que houve diferença significativa entre os tratamentos avaliados, sendo que para cobertura do solo a maior média foi obtida no tratamento com *Brachiaria brizantha* cv Xaraés em cultivo solteiro e a menor com o milho solteiro. As maiores produtividades da soja foram obtidas com a coberturas de *Brachiaria ruziziensis*, consórcio milho + *Brachiaria ruziziensis* e de *Brachiaria brizantha* – BRS Piatã, e a menor com milho solteiro.

**Palavras-chave:** Rotação de culturas, consórcio, semeadura direta.

## ABSTRACT

The objective of this study was to evaluate the productivity of soybeans sown at different levels of vegetation cover, under no-tillage system (NTS). The experiment was conducted at the Experimental Farm of Agrarian Sciences UFGD in the city of Dourados, MS, in crop 2016-2017. It was used a randomized block design with seven arrangements in four replicates, with corn (*Zea mays*) seeded single; brachiaria xaraés (*Brachiaria brizantha* cv Xaraés) seeded single; brachiaria xaraés (*Brachiaria brizantha* cv Xaraés) intercropped with corn; brachiaria piatã (*Brachiaria brizantha* - BRS Piatã) seeded single; brachiaria Piatã (*Brachiaria brizantha* - BRS Piatã) intercropped with corn; brachiaria ruzizensis (*Brachiaria ruzizensis*) seeded single; brachiaria ruzizensis (*Brachiaria ruzizensis*) intercropped with corn. The plant height, first pod height, number of pods per plant and mass of 1000 grains had no significant effect. The analysis of variance for yield and soil cover characteristics showed that there was a significant difference between the studied treatments. For the soil cover, the highest average was obtained in the arrangement with *Brachiaria brizantha* cv Xaraés in single crop, and the lowest with single corn. Higher seed yields of soybean were obtained with the coverages of (*Brachiaria ruzizensis*, consortium Maize + *Brachiaria ruzizensis*, *Brachiaria brizantha* - BRS Piatã, and the lowest with single corn.

**Key-words:** Crop rotation, intercropped, no-tillage system.

## 1. INTRODUÇÃO

A soja (*Glycine max* (L.) (Merrill) é a principal oleaginosa produzida no Brasil, cultivada em cerca de 32,8 milhões de hectares com produção de aproximadamente 113,9 milhões de toneladas de grãos e produtividade média de 3,36 toneladas por hectare (CONAB, 2017).

O plantio direto é uma prática que objetiva, em princípio, a conservação física e química dos solos. A prática do plantio direto está diretamente relacionada com a rotação de culturas e a formação de palha na cobertura do solo. A falta de palha tem sido um dos problemas encontrados em alguns locais onde este sistema é usado (HECKLER e SALTON, 2002)

Rheinheimer et al. (1998), afirma que a adoção do plantio direto como sistema de uso e manejo de solos implica na manutenção dos restos vegetais na sua superfície, o que lhe proporciona cobertura suficiente para dissipação da energia cinética das gotas de chuva e barreiras para o escoamento superficial das águas, diminuindo a degradação das terras pela erosão.

O sistema de plantio direto com a introdução de pastagens nas áreas agricultáveis deixa quantidades apreciáveis de palha sobre o solo e de raízes no perfil do solo. Isso tende a aumentar a quantidade de material vegetal, e que com a sua decomposição aumenta a quantidade de matéria orgânica presente, que é fundamental na melhoria da estrutura física do solo. Ela também é fonte de carbono para mesofauna e microrganismos. Além disso, a decomposição das raízes cria uma rede de canalículos no solo de importância nas trocas gasosas e na movimentação descendente de íons e de água (ALVARENGA e NOCE, 2005).

Segundo Melo (1998), o plantio direto começou a ser implementado em sistemas de produção de grãos mediante o cultivo de espécies destinadas exclusivamente para promover a cobertura de solo. Entretanto o estreitamento das margens de lucro das atividades agrícola dificultaram em parte a expansão do sistema plantio direto, pois as plantas de cobertura utilizadas não traziam retornos econômicos diretos, e neste cenário surgiu a Integração Lavoura Pecuária (ILP) que se aproveita das culturas de cobertura do solo para servir de alimento aos bovinos.

A produção de milho safrinha (implantado no período de janeiro a março) tem-se mostrado de grande importância econômica e é cultivado predominantemente na região Centro Oeste e nos estados do Paraná e São Paulo (DUARTE, 2004).

A consorciação do milho com braquiária é uma técnica que tem sido difundida nos últimos anos pelos benefícios que oferece, como fornecimento de forragem para o gado e palhada para o sistema plantio direto e para o solo. Este sistema proporciona efeitos positivos tanto para a soja quanto para o milho safrinha, cultivados em sucessão (CECCON et al., 2013).

Trabalhos com o cultivo consorciado de milho e *Brachiaria brizantha* demonstram a viabilidade deste sistema de produção. Cobucci et al. (2001), relatam que a presença da forrageira não afetou a produtividade de grãos de milho. Porém, em alguns casos, houve necessidade da aplicação de nicossulfuron, em subdoses, para reduzir o crescimento da forrageira e garantir pleno desenvolvimento do milho.

Embora as pastagens exerçam muitas funções nos sistemas de iLP, elas não foram selecionadas para esta finalidade. As forrageiras disponíveis no mercado destinam-se à formação de pastagens anuais ou perenes em sistemas exclusivos com pecuária, já que na época em que foram lançadas não havia a preocupação com sistemas integrados de produção, onde a rotação com lavoura ocorre com frequência. (MACHADO et al., 2011).

O presente trabalho tem como objetivo avaliar a produtividade da soja, na safra 2016-2017, em diferentes níveis de cobertura sob diferentes forrageiras e milho no período de outono/inverno.

## **2. REVISÃO DE LITERATURA**

### **2.1 O SISTEMA PLANTIO DIRETO**

O Sistema Plantio Direto (SPD) é conceituado como a forma de manejo conservacionista que envolve todas as técnicas recomendadas para aumentar a produtividade, conservando ou melhorando continuamente o ambiente. Fundamenta-se na ausência de revolvimento do solo, em sua cobertura permanente e na rotação de culturas (HECKLER e SALTON 2002).

Segundo Schultz (1987), o revolvimento frequente do solo causa a perda da estrutura e de constituintes minerais e orgânicos através do processo de erosão, conseqüente da lixiviação de sua superfície, o que contribui para a poluição e eutrofização dos cursos de água em geral, além disso, a ausência do revolvimento do solo permite que os adubos possam permanecer concentrados na camada superficial onde são depositados, favorecendo a absorção dos elementos pelas plantas.

A cobertura morta tem efeitos benéficos tais como: aumentar o teor de matéria orgânica, proteção contra a erosão, diminuição do impacto da chuva e armazenamento da umidade e controle das plantas infestantes, por impedir que o solo fique descoberto e pelo efeito alelopático, devido a produção de substâncias que inibem o crescimento de outras plantas (GUIA RURAL, 1991).

Segundo Hirakuri et al. (2012), a rotação de culturas ocorre por meio da alternância ordenada, cíclica (temporal) e sazonal de diferentes espécies vegetais em um espaço produtivo específico.

### **2.2 A CULTURA DA SOJA**

No Brasil a cultura da soja na safra 2016/2017 ocupou uma área de 33,8 milhões de hectares com uma produtividade média de 3.362 kg ha<sup>-1</sup> totalizando uma produção de 113,9 milhões de toneladas. O estado com maior produção é o Mato Grosso, totalizando 30,5 milhões de toneladas e produtividade média de 3,273 kg ha<sup>-1</sup> em uma área de 9,3 milhões de hectares na safra 2016/2017. No estado de Mato Grosso do Sul a produtividade média da cultura atingiu 3,400 kg ha<sup>-1</sup>, sendo a maior registrada no país. Essa produtividade recorde decorreu devido as condições climáticas ideais a partir de

dezembro de 2016 e do investimento em manejo do solo e insumos. A produtividade histórica, atrelada ao aumento da área plantada nessa safra, proporcionou uma produção histórica de 8,6 milhões de toneladas (CONAB, 2017).

A soja possui inúmeros usos, sendo utilizada na alimentação humana na forma de alimento funcional, óleo vegetal ou como ingrediente de alimentos processados, alimentação animal e também como matéria prima para indústrias farmacêuticas, químicas, e de geração de biodiesel. Os efeitos de toda cadeia produtiva é a geração de emprego e renda e no aquecimento da economia (APROSOJA 2017).

### **2.3 A IMPORTÂNCIA DAS FORRAGEIRAS COMO COBERTURA DO SOLO**

A maior parte dos nutrientes das plantas encontra-se nos resíduos vegetais exercendo função estrutural ou como substância de reserva. Parte do estoque de nutrientes torna-se disponível para as plantas em um intervalo curto de tempo, contribuindo com a elevação da produtividade das culturas subsequentes (SOUZA e MELO, 2000).

A decomposição dos resíduos culturais da cultura antecessora favorece a ciclagem de nutrientes, a agregação, o armazenamento da água, manutenção ou incremento dos teores da matéria orgânica do solo quando comparados aos monocultivos anuais, com isso promovem efeitos positivos na fertilidade do solo (BOER et al., 2007).

As plantas de cobertura, principalmente as gramíneas, integradas de forma planejada no modelo de rotação de culturas, proporcionam alta produção de fitomassa de elevada relação C/N, garantindo a cobertura do solo por um período prolongado (BORGHI et al., 2006).

Segundo Anghinoni et al. (2011), a ciclagem de nutrientes pode ser compreendida como o deslocamento dos nutrientes entre os variados compartimentos (atmosfera-planta-animal-solo) do sistema de produção agropecuária, em uma série de processos nos respectivos ciclos biogeoquímicos. Nesse contexto, a ciclagem envolve a medição da quantidade e da velocidade de transferência de nutrientes de um compartimento para outro (fluxos e taxas), chegando-se, finalmente, ao seu balanço no sistema.

Kichel et al. (2012), estudando o efeito das palhadas dos capins, em sistemas de iLP, observou que não houve diferença de produtividade da soja cultivada entre palhadas dos consórcios de diferentes capins com milho, com produtividade média de 60 sacas ha<sup>-1</sup> de grãos. Porém, a produtividade da soja cultivada em semeadura direta sobre

palhada do milho em monocultivo, foi 48 sacas ha<sup>-1</sup> de grãos, apresentando uma redução de 12 sacas ha<sup>-1</sup>. Esses resultados condizem com os obtidos por Bortolini (2006), que descreve aumentos de 3 a 10 sacas ha<sup>-1</sup>, no Mato Grosso, e Broch et al. (2007), que obtiveram aumento de 8,8 sacas ha<sup>-1</sup> no Mato Grosso do Sul.

## 2.4 PLANTAS DE COBERTURA UTILIZADAS

### **Milho**

O milho (*Zea mays*) está entre as plantas de maior eficiência comercial (FANCELLI, 2000), originado das Américas, mais especificamente no México, América Central ou Sudoeste dos Estados Unidos (MARCHI, 2008).

Segundo dados da CONAB (2017), o milho é o segundo grão mais cultivado no Brasil, com uma produtividade média de 5,4 toneladas por hectare.

O milho mostra-se importante na comercialização nacional por ser típico de determinadas regiões, utilizado nas refeições, em épocas festivas e culturais no preparo de derivados, complemento e consumo humano direto da espiga cozida ou assada. O milho apresenta inúmeras utilidades, nas indústrias de rações e alimentos, na elaboração de produtos finais, intermediários entres outros (OLIVEIRA, 2000).

Em sistemas de integração lavoura-pecuária, o milho safrinha tem sido utilizado em consórcio com capins, visando à produção de forragem e de palhada para plantio direto (KLUTHCOUSKI e YOKOYAMA, 2003).

O cultivo em consórcio é um sistema em que, numa mesma área, são implantadas duas ou mais espécies, convivendo juntas, em parte ou todo seu ciclo, possibilitando aumento de produtividade (PORTES et al., 2003).

O milho pode ser utilizado na alimentação animal na forma de grãos ou como silagem. Pereira et al. (2007), explica que os sistemas de produção animal em confinamento, a silagem de milho é o principal alimento volumoso e nos demais sistemas, ela também pode ser usada durante o período de escassez de pastagens.

### ***Brachiaria brizantha* – BRS Piatã**

O nome Piatã, é uma cultivar que recebeu este nome devido às características de robustez e produtividade. As plantas são de crescimento ereto e cespitoso (formam touceiras), de porte médio, com altura entre 0,85 m e 1,10 m. O capim-piatã é apropriado

para solos de média fertilidade, adapta-se muito bem a solos bem drenados e apresenta maior tolerância a solos com má drenagem que o capim marandu (EMBRAPA, 2007).

Valle et al. (2007), também destaca que o capim-piatã apresenta florescimento precoce, no início do verão, com maior acúmulo de folhas do que os capins xaraés e marandu, e que, apesar de apresentar menor produção forrageira que o capim xaraés, seus colmos são mais finos, o que favorece o manejo na época seca.

### ***Brachiaria ruziziensis***

O gênero *Brachiaria* é muito amplo, com cerca de 80 espécies, na grande maioria de origem africana. A partir de 1965, após importações também da *Brachiaria ruziziensis* e da *Brachiaria brizantha* e de grande quantidade de sementes, que o gênero *Brachiaria* conseguiu reconhecimento, principalmente na Amazônia e também nas Regiões Centro-Oeste e Sudeste do País. Atualmente, a Embrapa Gado de Corte tem uma grande coleção de acessos de *Brachiaria*, usada no programa de pesquisa dessas instituições (ALVIM et al., 2002).

A *Brachiaria ruziziensis* possui melhor relação folha:colmo do que as demais espécies do gênero *Brachiaria*. No entanto, em relação às outras espécies de *Brachiaria*, a *B. ruziziensis* é menos produtiva na época de seca e com temperaturas baixas, é mais sensível às cigarrinhas-das-pastagens e mais exigente quanto a fertilidade do solo. É a espécie que tem melhor aceitação pelos bovinos, certamente em decorrência de seu maior valor nutritivo e melhor relação folha:colmo (ALVIM et al., 2002).

### ***Brachiaria brizantha* cv Xaraés**

A cultivar Xaraés é uma *Brachiaria brizantha* coletada no Burundi, África e liberada pela Embrapa em 2003, após quinze anos de avaliações. É uma planta cespitosa, de 1,5 m de altura, folha lanceolada e longa, com poucos pelos, e de coloração verde-escura. Os colmos são finos e radicantes nos nós e as inflorescências são grandes, com espiguetas em uma só fileira. Possui alta produtividade, especialmente de folhas, rápida rebrota e florescimento tardio, prolongando o período de pastejo nas águas, além de valor nutritivo e alta capacidade de suporte. Pode alcançar produtividades de 21t ha<sup>-1</sup> de matéria seca sob cortes (UNIPASTO, 2013).

De acordo com Valle et al. (2004), a cultivar Xaraés foi lançada pela Embrapa como uma boa alternativa à cv. Marandu e uma opção muito necessária para a diversificação de pastagens.

Comparada a cultivar Marandu, a cultivar Xaraés apresentou rebrota mais rápida com produção de folhas sob cortes no período das águas e seca de 28,2 e 9,80 kg ha<sup>-1</sup> dia<sup>-1</sup> respectivamente, enquanto a cultivar Marandu produziu 17,9 e 6,70 80 kg ha<sup>-1</sup> dia<sup>-1</sup> para os mesmos períodos (UNIPASTO, 2013).

### 3. MATERIAL E MÉTODOS

Este experimento foi implantado em março de 2014 na Fazenda Experimental de Ciências Agrárias da Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD), no município de Dourados, MS, situada na latitude de 22° 14' 08" S, longitude de 54° 59' 13" W e altitude de 434 m. O clima é do tipo Cwa, segundo a classificação de Köppen. O solo predominante na região é o Latossolo vermelho distroférico, apresentando-se com textura argilosa e fertilidade natural variável (EMBRAPA, 2006).

O período de avaliação foi na safra verão de 2016/2017, onde o experimento constituiu-se da avaliação das seguintes forrageiras: *Brachiaria brizantha* cv Xaraés, *Brachiaria brizantha* cv Piatã, e *Brachiaria Ruziziensis* semeadas no sistema solteiro e consorciadas com milho no período outono/inverno e soja no verão.

O delineamento experimental foi em blocos casualizados, constituídos por sete tratamentos, com quatro repetições. Cada parcela experimental mediu 15 m de largura por 20 m de comprimento, totalizando 300 m<sup>2</sup>, sendo a área total do experimento de 8.400 m<sup>2</sup>. A semeadura das forrageiras e do milho foi realizada na primeira quinzena do mês de março de 2016. A semeadura da soja foi realizada na primeira quinzena do mês de outubro dos anos agrícolas 2016/2017, após a colheita do milho e dessecação das forrageiras.

Os tratamentos resultantes envolvendo consórcio de milho com forrageiras foram caracterizados da seguinte maneira: trat. 1: Milho semeado solteiro; trat. 2: *Brachiaria* Xaraés semeada solteira; trat. 3: *Brachiaria* Xaraés consorciada com milho; trat. 4: *Brachiaria* Piatã semeada solteira; trat. 5: *Brachiaria* Piatã consorciada com milho; trat. 6: *Brachiaria Ruziziensis* semeada solteira; trat. 7: *Brachiaria Ruziziensis* consorciada com milho.

Para a semeadura das forrageiras foi utilizada uma semeadoura-adubadora, modelo TD, de oito linhas distanciadas entre si de 0,4 m regulada para distribuir 20 sementes por metro, objetivando obter estande de 10 a 12 plântulas, utilizando uma adubação de 250 kg ha<sup>-1</sup> na formulação 08-20-20. A semeadura do milho foi realizada em seguida utilizando-se uma semeadora adubadora pneumática, equipada para plantio direto, com quatro linhas espaçadas entre si de 0,9 m, regulada para distribuir 6 sementes por metro linear e 250 kg ha<sup>-1</sup> adubo na formulação 08-20-20. Nos tratamentos

envolvendo o consórcio, o milho foi semeado sobre as mesmas parcelas que foram semeadas as forrageiras.

Após a colheita do milho e avaliações das forrageiras, a área foi dessecada com o herbicida glifosato, com duas aplicações sequenciais de 4 litros por hectare, com intervalo de doze dias entre as aplicações. Após a dessecação das forrageiras foi semeado no mês de outubro a cultura da soja, variedade Jotabasso Ícone IPRO, utilizando uma semeadora pneumática de sete linhas, espaçadas entre si de 0,45 m, regulada para distribuir 15 sementes por metro e 300 kg ha<sup>-1</sup> de adubo na formulação 00-20-20.

Durante os estágios vegetativos e reprodutivos foram realizadas as seguintes avaliações:

**Altura de planta:**

No estágio final da cultura, foram determinadas com régua graduada em centímetros, tomando-se a medida da superfície do solo até a gema apical da planta, sendo medidas, ao acaso, 10 plantas por parcela.

**Altura da 1ª vagem de soja:**

Determinadas com régua graduada em centímetros, tomando-se a medida da superfície do solo até a altura da 1ª vagem, sendo medidos ao acaso, 10 plantas por parcela.

**Número de vagens por planta:**

Obtido por meio da retirada de 10 plantas por parcela, sendo que para avaliação as plantas foram retiradas de forma aleatória, onde as vagens foram destacadas das plantas e posteriormente realizada a contagem para sua determinação.

**Massa de 1000 grãos:**

Para a massa dos grãos foi determinada de acordo com Brasil (2009), por meio da média do peso de oito sub-amostras de 100 grãos por repetição de cada tratamento. As amostras foram contadas por meio do contador eletrônico ESC2011 marca Sanick e em seguida pesadas em balança de precisão com duas casas decimais, corrigindo-se o grau de umidade para 13%.

**Produtividade de “grãos”:**

Foi obtida por meio da retirada das plantas de duas linhas de semeadura (0,9 m) por cinco metros de comprimento, totalizando 4,5 m<sup>2</sup>, sendo retirada dois pontos por parcela. Após a retirada, as plantas foram secas ao ar livre e posteriormente realizada a

debulha mecanizada, pesaram-se os grãos em balança de precisão de duas casas decimais e posteriormente convertida em  $\text{kg ha}^{-1}$ .

**Cobertura do solo:**

Antes da colheita da soja foi retirada amostra para avaliação da massa vegetal presente sobre a superfície do solo, onde foi coletado massa seca em 2 linhas de plantio (0,9 m) por 1,10 m de comprimento, totalizando  $1 \text{ m}^2$  de área, sendo que foram coletados dois pontos por parcela. Após a coleta as amostras foram secas em estufa a  $60^\circ\text{C}$  e posteriormente foram pesadas em balança de precisão de duas casas decimais e posteriormente convertida em  $\text{kg ha}^{-1}$ .

Os dados coletados foram submetidos à análise de variância e as médias foram comparadas pelo teste de tukey a 5% de probabilidade. Para realização das análises estatísticas foi utilizado o software SISVAR (FERREIRA, 2011)

#### 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise de variância para as características produtividade e cobertura do solo, mostram que houve diferença significativa entre os tratamentos avaliados. As características altura de planta, altura da primeira vagem, número de vagens por planta e massa de 1000 grãos não apresentaram efeito significativo.

**Tabela1.** Resumo da análise de variância

| Fonte de variação              | Quadrados médios |                      |        |             |
|--------------------------------|------------------|----------------------|--------|-------------|
|                                | Bloco            | Tratamento           | CV (%) | Média geral |
| Altura de plantas              | 32,89            | 77,35 <sup>ns</sup>  | 5,36   | 105,09      |
| Altura da 1 <sup>a</sup> vagem | 4,41             | 10,03 <sup>ns</sup>  | 8,85   | 23,35       |
| Nº de vagens                   | 17,78            | 106,57 <sup>ns</sup> | 15,95  | 44,29       |
| Massa de 1000 grãos            | 71,00            | 35,07 <sup>ns</sup>  | 2,25   | 198,51      |
| Produtividade                  | 54.183,27        | 302.308,04*          | 6,20   | 4.438,51    |
| Cobertura do solo              | 5.492.085,71     | 25.651.198,81*       | 11,02  | 12.661,43   |

ns - não significativo

\* - significativo a 5% pelo teste Tukey

Os dados na Tabela 2 apresentam as médias das avaliações sobre altura de plantas, altura da primeira vagem, número de vagens por planta e peso de 1000 grãos.

A altura de planta, altura da primeira vagem e o número de vagens por planta é uma característica genética do cultivar, que pode ser influenciado pelo ambiente, principalmente pela fertilidade do solo e pelas condições climáticas (MANCIN et al., 2009).

A altura da planta de soja é considerada um parâmetro importante pela sua relação com a produção, controle de plantas daninhas, acamamento e eficiência na colheita mecânica (ROCHA, 2009). Não foram encontradas diferenças significativas entre os valores médios de altura de plantas, porém tais valores estão acima do mínimo citado por Barros et al. (2003) onde afirmam que não ocorrem perdas por meio da colheita mecanizada quando a altura de planta de soja estiver maior que 50 cm. De acordo com

Borem (2000) grande parte das variedades de soja no Brasil apresentam alturas de 0,60 a 1,20 m, que proporciona o mínimo de perdas durante a colheita.

**Tabela 2.** Valores médios de altura de plantas, altura da 1ª vagem, número de vagens e massa de 1000 grãos de soja, em função das plantas de cobertura utilizadas.

| Cobertura           | Altura de plantas (cm) | Altura da 1ª vagem (cm) | Nº de vagens | Massa de 1000 grãos (g) |
|---------------------|------------------------|-------------------------|--------------|-------------------------|
| Milho               | 99,27                  | 23,32                   | 43,27        | 196,94                  |
| Xaraés              | 108,67                 | 24,95                   | 42,60        | 197,93                  |
| Xaraés + Milho      | 109,57                 | 23,42                   | 39,97        | 194,60                  |
| Piatã               | 99,30                  | 25,25                   | 55,53        | 200,15                  |
| Piatã + Milho       | 103,97                 | 20,82                   | 41,10        | 197,84                  |
| Ruziziensis         | 106,12                 | 23,85                   | 44,12        | 197,99                  |
| Ruziziensis + Milho | 108,75                 | 21,85                   | 43,42        | 204,09                  |
| Média geral         | 105,09                 | 23,35                   | 44,29        | 198,51                  |
| CV (%)              | 5,36                   | 8,85                    | 15,95        | 2,25                    |

Médias seguidas por uma mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Para a altura da 1ª vagem não foram encontradas diferenças significativas entres os valores médios obtidos. Lima et al. (2009) citam que a altura de inserção da primeira vagem de soja é uma característica importante para a operação de colheita mecânica dos grãos, e essa altura deve ser de no mínimo 13 cm, para redução de perdas na colheita.

O número de vagens por planta é influenciado pela população utilizada, sendo inversamente proporcional ao número de plantas por área (ROCHA et al., 2001). Como no experimento foi utilizada a mesma população de plantas e mesma cultivar para todos os tratamentos, não houve diferenças estatísticas.

Piletti (2017) e Cruz et al. (2010) citam que a massa de mil grãos é determinada pela genética da variedade, mas pode sofrer influência do ambiente. De acordo com a empresa Jotabasso a variedade ÍCONE IPRO tem peso médio de mil grãos de 185 g, sendo que em todos os tratamentos foram obtidos valores superiores. A massa de mil grãos não foi afetada significativamente pelos diferentes tratamentos.

Na Tabela 3 estão os valores médios de produtividade e cobertura do solo.

No presente trabalho os maiores valores de produtividade foram obtidos nos tratamentos onde foi utilizada como cobertura de solo: *Brachiaria ruziziensis*, *Brachiaria*

*ruziziensis* em consórcio com milho e *Brachiaria brizantha* – BRS Piatã, obtendo diferença estatística apenas para o milho solteiro. Essas maiores produtividades podem ser explicadas pelo fato de que apesar do número de vagens e a massa de 1000 grãos não alcançarem diferenças estatísticas significativas, nesses tratamentos foram encontradas as melhores médias para essas duas variáveis. A *Brachiaria ruziziensis* consorciada com o milho vem sendo estudada, visto que é uma boa alternativa de forrageira quando objetiva-se a produção de palhada para o sistema de produção (LAMAS, 2008; MACHADO e ASSIS, 2010).

**Tabela 3.** Valores médios de produtividade de soja e cobertura de solo, em função das plantas de coberturas utilizadas.

| Cobertura           | Produtividade<br>(kg ha <sup>-1</sup> ) | Cobertura de solo<br>(kg ha <sup>-1</sup> ) |
|---------------------|---|---|
| Milho               | 4.003,27 b                              | 8.337,50 d                                  |
| Xaraés              | 4.178,72 ab                             | 15.762,50 a                                 |
| Xaraés + Milho      | 4.394,91 ab                             | 13.475,00 abc                               |
| Piatã               | 4.661,68 a                              | 14.925,00 ab                                |
| Piatã + Milho       | 4.417,06 ab                             | 13.080,00 abc                               |
| Ruziziensis         | 4.717,68 a                              | 10.625,00 cd                                |
| Ruziziensis + Milho | 4.696,25 a                              | 12.425,00 bc                                |
| Média geral         | 4.438,51                                | 12.661,43                                   |
| CV (%)              | 6,20                                    | 11,02                                       |

Médias seguidas por uma mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Brevilieri (2011) após avaliar diferentes forrageiras com cobertura de solo para produtividade da soja, também constatou que a *Brachiaria ruziziensis* proporcionou a maior média, com 3.172,2 kg ha<sup>-1</sup>, sendo ainda um valor abaixo aos encontrados no presente estudo.

A cobertura de *Brachiaria brizantha* – BRS Piatã proporcionou uma produtividade de 4.661,68 kg ha<sup>-1</sup> diferenciando estatisticamente somente para o milho solteiro. O consórcio *Brachiaria brizantha* – BRS Piatã e milho proporcionou uma produtividade de 4.417,06 kg ha<sup>-1</sup>, não diferenciando estatisticamente para os demais tratamentos.

Dentre os tratamentos onde haviam pastagens, a cobertura vegetal de *Brachiaria brizantha* cv. Xaraés em cultivo solteiro e também em cultivo consorciado com milho proporcionaram as menores médias de produtividade da soja, sendo 4.178,72 kg ha<sup>-1</sup> e 4.394,91 kg ha<sup>-1</sup> respectivamente. Entretanto não alcançaram diferenças estatísticas significativas para com os demais tratamentos.

O tratamento com resteva de milho cultivado solteiro foi o que proporcionou a menor média de produtividade da soja, com 4.003,27 kg ha<sup>-1</sup>. Essa menor produtividade pode ser explicada pelo fato de que a palhada de milho produz menor biomassa em comparação com as braquiárias, isso resulta em uma menor disponibilidade de nutrientes para o solo e em menor umidade do solo, que leva a uma maior resistência a penetração das raízes de soja refletindo em menores produtividades (ROSA FILHO et al. 2009; ROSSI et al. 2013). Apesar de ser a menor média de produtividade entre os tratamentos estudados, foi superior à média nacional e a média do estado do Mato Grosso do Sul, que segundo a CONAB (2017) obtiveram produtividade de 3.362 e 3.400 kg ha<sup>-1</sup> respectivamente, na safra 2016/17. Costa et al. (2010) avaliando a produtividade de soja semeada sobre palhada de capins cultivados em consórcio com milho obteve a pior média de produtividade de soja (2.892 kg ha<sup>-1</sup>) quando semeada sobre a palhada do milho solteiro.

Quando comparados os resultados de produtividade da soja cultivada sobre a palhada de milho solteiro e sobre a palhada de milho em consórcio com a *Brachiaria ruziziensis* verifica-se um aumento na produtividade de 692,98 kg ha<sup>-1</sup> que é o equivalente a aproximadamente 11,5 sacas, viabilizando assim o uso do consórcio.

Estes dados demonstram que a inserção de plantas forrageiras no sistema de cultivo favorece a produtividade da cultura da soja, com maior aporte de palhada ao sistema e relação C/N elevada (pequena quantidade de nitrogênio em relação ao carbono), o que favorece a permanência da palhada sobre o solo. Plantas com relação C/N alta apresentam decomposição mais lenta e promovem maior cobertura do solo no decorrer do tempo quando comparadas a plantas com relação C/N mais baixa (ANDREOLA et al., 2000; PERIN et al., 2004). O agricultor pode optar pela alternativa de consórcio milho + braquiária, haja vista que pode comercializar os grãos de milho produzidos na safrinha e promover maior aporte de palhada ao sistema com o uso da planta forrageira nas entrelinhas. É notável o aumento da produtividade de soja quando antecedida por

consórcio de milho e forrageiras, em destaque a *Brachiaria ruziziensis* (ALVES et al., 2013; KRUTZMANN et al, 2013; PACHECO et al. 2009).

As plantas de cobertura vêm provando, cada vez mais, seus benefícios, Ambrosano et al. (2005) destacam os benefícios ao solo como o aumento na capacidade de infiltração de água no solo, evitando escoamento superficial e promovendo aumento do reservatório de água no solo; proteção contra a erosão, evitando a desagregação do solo e o selamento superficial; diminuição da amplitude térmica no solo, favorecendo macro e microrganismos; promoção da reciclagem de nutrientes no perfil do solo, devido ao crescimento em profundidade das raízes, principalmente leguminosas; aumento do teor de matéria orgânica no solo, da CTC e da soma de bases; diminuição da competição de plantas daninhas, devido os efeitos de supressão e alelopatia. Ademais, promovem o controle de fitonematóides e a redução da pressão de pragas e doenças, devido à quebra do ciclo da cultura.

Em relação a quantidade de cobertura de solo houve bastante variação em função do tipo de planta de cobertura. Andreola et al. (2000) destaca que as práticas que envolvem a cobertura de solo auxiliam no controle da erosão e, na maioria dos casos, melhoram a disponibilidade de nutrientes para a cultura subsequente.

A *Brachiaria brizantha* cv Xaraés em cultivo solteiro proporcionou o melhor resultado com médias de 15.762,50 kg ha<sup>-1</sup> de cobertura de solo, não diferindo estatisticamente do tratamento com *Brachiaria brizantha* - BRS Piatã. Isso se deve ao fato de que dentre as plantas estudadas ela possui o maior porte, possibilitando a maior produção de forragem e conseqüentemente resultando em uma alta produtividade por área (EUCLIDES et al. 2009).

A *Brachiaria brizantha* – BRS Piatã em cultivo solteiro proporcionou valores médios de 14.925 kg ha<sup>-1</sup> de cobertura de solo, esses valores são bem próximos aos encontrados por Alves e Carvalho (2010) que em estudos com a *Brachiaria brizantha* - Piatã, obteve a média de 14.700 kg ha<sup>-1</sup> de cobertura de solo.

A retomada do perfilhamento e o aumento do acúmulo de matéria seca das pastagens em cultivo consorciado ocorre no final do ciclo da cultura do milho, intensificando-se após a colheita (GAZOLA et al. 2014; BATISTA et al.2011). No presente estudo, após a colheita do milho a área foi dessecada para realizar o plantio da soja, impedindo assim o desenvolvimento das pastagens, isso explica a menor quantidade

de cobertura de solo nos tratamentos de *Brachiaria brizantha* cv Xaraés e de *Brachiaria brizantha* – BRS Piatã, quando no cultivo consorciado.

Dentre os tratamentos em que havia o consórcio, a melhor cobertura de solo foi obtida pela *Brachiaria brizantha* cv Xaraés consorciada com o milho, sem diferença estatística para os demais consórcios. Ceccon e Concenço (2014) avaliando milho consorciado com forrageiras, verificaram um maior rendimento de massa seca no consórcio milho + *Brachiaria brizantha* cv Xaraés.

Dentre as pastagens avaliadas, a *Brachiaria ruziziensis* obteve as menores médias para cobertura de solo tanto cultivada solteira quanto em consórcio com milho. Mendonça (2012) avaliando consórcio de milho com forrageiras obteve as menores médias de cobertura de solo com o consórcio de milho e *Brachiaria ruziziensis*, mas sem alcançar diferença estatística para o consórcio milho e *Brachiaria brizantha*.

O milho em cultivo solteiro foi o que proporcionou a menor quantidade de cobertura de solo com média de 8.337,50 kg ha<sup>-1</sup>. Sabundjian et al. (2013) avaliando a adubação nitrogenada em feijoeiro em sucessão a cultivo solteiro e consorciado de milho e *Brachiaria ruziziensis* observou a menor quantidade de cobertura de solo para o milho cultivado solteiro com 7.459 kg ha<sup>-1</sup> sendo inferior as medias atestadas no presente trabalho. A causa da menor quantidade de cobertura de solo com milho solteiro, pode ser explicada pelo fato de que a planta de milho acumula menos massa por formar um único colmo, diferentemente das pastagens estudadas que produzem afilhos e formam touceiras (FONTANELI et al. 2009), além disso a densidade de semeadura das pastagens era maior do que a utilizada para milho. De acordo com Lange et al.(2009) é possível aumentar a produtividade de palha de milho efetuando adubação nitrogenada suplementar à semeadura. Vieira (2013) estudando espaçamento e densidade de plantio de milho-silagem consorciado com *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, observou que maiores médias de produtividade de silagem de milho eram obtidas com populações mais altas e menores espaçamentos, independente do sistema de cultivo. Apesar do milho solteiro proporcionar a menor quantidade de cobertura de solo, ainda está acima do mínimo necessário para o plantio direto. Nunes et al. (2006) citam que a quantidade mínima de palhada deve ser de 6.000 kg ha<sup>-1</sup>, corroborando com Cruz et al. (2002) que recomenda o uso de sistemas de rotação que produzam 6.000 kg ha<sup>-1</sup> ou mais de palhada.

## 5. CONCLUSÕES

A cobertura do solo influencia na produtividade da soja.

A soja semeada sobre a palhada de *Brachiaria ruziziensis*, *Brachiaria ruziziensis* em consórcio com milho ou de *Brachiaria brizantha* – BRS Piatã apresenta maior produtividade.

O milho solteiro proporciona menor quantidade de cobertura de solo e menor produtividade na soja.

*Brachiaria brizantha* cv. Xaraés apresenta maior quantidade de cobertura de solo não diferindo estatisticamente da *Brachiaria brizantha* – BRS Piatã.

## 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, R. G. de; COSTA, J. A. A. da; KICHEL, A. N.; ZIMMER, A. H. **Taxas e métodos de semeadura para *Brachiaria brizantha* cv. BRS Piatã em safrinha.** Embrapa Gado de Corte, Campo Grande, MS, 2009.

ALVARENGA R. C.; NETO M. M. G.; RAMALHO J. H.; GARCIA J. C.; VIANA M. C. M.; CASTRO A. A. D. N. **Sistema de Integração Lavoura-Pecuária: O modelo implantado na Embrapa Milho e Sorgo.** Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Ed.). Sete Lagoas, MG, 2002.

ALVARENGA, R. C.; NOCE, M.A. **Integração Lavoura-Pecuária.** Sete Lagoas, MG: Embrapa Milho e Sorgo, p.16 (Embrapa Milho e Sorgo -Documentos/47), 2005.

ALVES, L. W. R.; CARVALHO, E. J. M. Avaliação de produção de matéria seca e persistência de planta de cobertura (*Brachiaria brizantha* - Piatã). **Unidade de observação – Fazenda Menole.** Belterra, p. 4. 2010.

ALVES, V. B.; PADILHA, N. S.; GARCIA, R. A.; CECCON, G. Milho safrinha consorciado com *Urochloa ruziziensis* e produtividade da soja em sucessão. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, v.12, n.3, p. 280-292. 2013.

ALVIM, M. J.; BOTREL, M. A.; XAVIER, D. F. **As principais espécies de *Brachiaria* utilizadas no país.** Juiz de Fora, MG: Embrapa Gado De Leite. 4p (Embrapa Gado De Leite. Comunicado Técnico 22), 2002

AMBROSANO, E. J.; GUIRALDO, N.; CANTARELLA, H.; ROSSETTO, R.; MENDES, P. C. D.; ROSSI, F.; AMBROSANO, G. M. B.; AREVALO, R. A.; SCHAMMAS, E. A.; JUNIOR, I. A.; FOLTRAN, D. E. **Plantas para cobertura do solo e adubação verde aplicadas ao plantio direto.** Piracicaba, KP Potafos. p. 16. 2005.

ANDREOLA, F.; COSTA, L.M.; OLSZEWSKI, N.; JUCKSCH, I. A cobertura vegetal de inverno e a adubação orgânica e, ou mineral influenciando a sucessão feijão/milho. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v.24, p.867-874. 2000.

ANGHINONI, I.; ASSMANN, J.M.; MARTINS, A.P.; COSTA, S.E.; CARVALHO, P.C.F. **Ciclagem de nutrientes em integração lavoura-pecuária.** III ENCONTRO DE INTEGRAÇÃO LAVOURA-PECUÁRIA NO SUL DO BRASIL, Pato Branco-PR. 2011.

APROSOJA; **Uso da soja** – Associação do produtores de Soja do Brasil. Disponível em: < <http://aprosojabrasil.com.br/2014/sobre-a-soja/uso-da-soja/>> Acesso em: 10 de junho de 2017.

BARROS, H. B.; PELUZIO, J. M.; SANTOS, M. M. dos; BRITO, E.L.; ALMEIDA, R. D. de. Efeito de épocas de semeadura no comportamento de cultivares de soja no sul do estado do Tocantins. **Revista Ceres**, Viçosa, v. L, n.291, p. 565-572, 2003.

BATISTA, K.; DUARTE, A.P.; CECCON, G.; MARIA, I.C. de; CANTARELLA, H. Acúmulo de matéria seca e de nutrientes em forrageiras consorciadas com milho safrinha em função da adubação nitrogenada. **Pesquisa agropecuária brasileira**, Brasília, v.46, n.10, p.1154-1160, out. 2011.

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**, Brasília, v.42, n.9, p.1269-1276, 2007.

BOREM, A. Escape gênico: os riscos do escape gênico da soja no Brasil. **Biotecnologia Ciência e Desenvolvimento**, Brasília, 2000, v. 10, p. 101-107.

BORGHI, E; CRUSCIOL, C.A.C; COSTA, C; Desenvolvimento da cultura do milho em consorciação com *Brachiaria brizantha* em sistema plantio direto. **Energia na Agricultura**. 2006; p21:19-33.

BORTOLINI, C.G. Integração lavoura-pecuária: a geração da terceira safra no ano. In: SUZUKI, S. et al. (ed.). **Boletim de Pesquisa de Soja** 2006. Rondonópolis: Fundação MT, 2006. p. 242-248.

BRASIL, MINISTÉRIO DA AGRICULTURA E REFORMA AGRÁRIA. **Regras para análise de sementes**. Brasília: SNDA/DNDV CLAV, 395p. 2009.

BREVILIERI, R. C. Efeito do uso de plantas de cobertura na entressafra na temperatura e umidade do solo e na produtividade da soja em Dourados, MS. XXXIII **Congresso Brasileiro de Ciência do Solo**, Minas Gerais, 2011.

BROCH, D.L.; CECCON, G. Produção de milho safrinha com integração lavoura-pecuária. In: SEMINÁRIO NACIONAL DE MILHO SAFRINHA: RUMO À ESTABILIDADE, 9. 2007, Dourados. **Anais**. Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste, 2007. p. 121-128. (Embrapa Agropecuária Oeste).

CECCON, G.; CONCENÇO, G. Produtividade de massa e dessecação de forrageiras perenes para integração lavoura-pecuária. **Planta daninha** vol. 32 n.2 Viçosa Abril/Junho 2014.

CECCON, G.; STAUT, L. A.; SAGRILO, E.; MACHADO, L. A. Z.; NUNES, D. P.; ALVES, V. B. Leguminosas e Espécies Forrageiras em Sucessão com Milho e Soja. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, MG, v. 37, n. 1, p. 204-212, 2013.

COBUCCI, T.; KLUTHCOUSKI, J.; AIDAR, H. Sistema Santa Fé: produção de forragem na entressafra. In: WORKSHOP INTERNACIONAL PROGRAMA DE INTEGRAÇÃO AGRICULTURA E PECUÁRIA PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL DAS SAVANAS SULAMERICANAS, 2001, Santo Antonio de Goiás. **Anais...** Santo Antonio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão. p.125-135. (Embrapa Arroz e Feijão. Documentos, 123), 2001.

CONAB, Companhia Nacional de Abastecimento. **Acompanhamento da Safra Brasileira – Grãos 2017**. Disponível em <[http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/17\\_06\\_08\\_09\\_02\\_48\\_boletim\\_graos\\_junho\\_2017.pdf](http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/17_06_08_09_02_48_boletim_graos_junho_2017.pdf)> Acesso em 13 de Junho de 2017.

COSTA, J. A. A.; KICHEL, A. N.; ALMEIDA, R. G.; ZIMMER, A. H. Produtividade de Soja Semeada em Palhada de Capins Cultivados em Consórcio com Milho na Safrinha. In: Congresso Nacional de Milho e Sorgo, 28. 2010, Goiânia. **Anais...Goiânia: Associação Brasileira de Milho e Sorgo**, p. 2306 – 2311. 2010.

CRUZ, T. V. da.; PEIXOTO, C.P.; MARTINS, M.C.; PEIXOTO, M. F. S. P. Componentes de produção de soja em diferentes épocas de semeadura, no oeste da Bahia. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v. 26, n. 5, p. 709-716, 2010.

CRUZ, J.C.; ALVARENGA, R.C.; NOYOTNY, E.H.; PEREIRA FILHO, I.A.; SANTANA, D.P.; PEREIRA, F.T.F.; HERNANI, L.C. Cultivo do milho – Sistema plantio direto. Sete Lagoas, MG: Embrapa Milho e Sorgo. 7p (Embrapa Milho e Sorgo. Comunicado Técnico 51), 2002.

DUARTE, A.P. Milho Safrinha: Características e Sistemas de Produção. In: Galvão, J.C.C.; Miranda, G.V. (Eds.). **Tecnologias de produção de milho**. Viçosa, MG: Editora UFV, p. 109-138, 2004.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 2. ed. Brasília, 306 p. 2006.

EMBRAPA. **Passo a passo para a formação de uma boa pastagem**. Folder. Campo Grande, MS, 2007.

EUCLIDES, V.P.B.; MACEDO, M.C.M.; VALLE, C.B. do; DIFANTE, G. dos S.; BARBOSA, R.A.; CACERE, E.R. Valor nutritivo da forragem e produção animal em pastagens de *Brachiaria brizantha*. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.44, p.98-106, 2009.

FANCELLI, A. L.; DOURADO NETO, D. **Produção de milho**. Guaíba: Agropecuária, p.360, 2000.

FONTANELI, R.S.; SANTOS, H. P.; FONTANELI, R.S.; **Forrageiras para Integração Lavoura-Pecuária-Floresta na Região Sul-Brasileira**. Passo Fundo, RS: Embrapa Trigo, 2009, 340p.

FERREIRA, D.A. **Manual do sistema SISVAR para análises estatísticas**. Departamento de Ciências exatas, UFLA- Lavras. p.69, 2011.

GAZOLA, R.N.; MELLO, L. M. M. de; DINALLI, R. P.; TEIXEIRA FILHO, M.C.M.; CELESTRINO, T.S.; DUPAS, E.; GARCIA, C.M.P. Produtividade de matéria seca e perfilhamento de braquiárias semeadas em profundidades em consorciação com milho. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.44, n.10, p. 1776-1782, out, 2014.

GUIA RURAL. **Conservação de Solos: O plantio exhibe seus frutos**. Ed. Abril, Anuário, 251p. 1991.

HECKLER, J. C.; SALTON, J. C. **Palha: Fundamento do Sistema Plantio Direto**. Embrapa Agropecuária Oeste, Dourados, MS, 1º edição, p.5, 2002.

HIRAKURI, M. H.; PROCÓPIO, D. S. O.; FRANCHINI, J. C. **Sistemas de produção: conceitos e definições no contexto agrícola**. Londrina: Embrapa Soja. 24p. (Documentos/Embrapa Soja, ISSN: 2176-2937; n.335), 2012

KICHEL, A.N.; ALMEIDA, R.G.; COSTA, J.A.A. Integração lavoura-pecuária-floresta e sustentabilidade na produção de soja. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SOJA, 6, 2012, Cuiabá, MT. **Anais**. Cuiabá, MT: Embrapa; Aprosoja, 2012. p. 1-3. 1 CD-ROM.

KLUTHCOUSKI, J.; YOKOYAMA, L. P. Opções de integração lavoura-pecuária. **Integração lavoura-pecuária**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2003. p. 129-141.

KRUTZMANN, A.; CECATO, U.; SILVA, P. A.; TORMENA, C. A.; IWAMOTO, B. S.; MARTINS, E. N. Palhadas de gramíneas tropicais e rendimento da soja no sistema de integração lavoura-pecuária. **Revista Bioscience Journal**, Uberlândia, v. 29, n. 4, p. 842-851. 2013.

LAMAS, F.M. Alternativas de cobertura do solo para a cultura do algodoeiro em Sistema Plantio Direto. **Revista Plantio Direto**, edição 103, janeiro/fevereiro de 2008. Aldeia Norte Editora, Passo Fundo, RS.

LANGE, A.; CABEZAS, W. A. R. L.; TRIVELIN, P. C. O. Produtividade de palha e de milho no sistema semeadura direta, em função da época da aplicação do nitrogênio no milho. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, v.8, n.1, p. 57-68, 2009.

LIMA, E. V.; CRUSCIOL, C. A. C.; CAVARIANI, C.; NAKAGAWA, J. Características agronômicas, produtividade e qualidade fisiológica da soja “safrinha” sob semeadura direta, em função da cobertura vegetal e da calagem superficial. **Revista Brasileira de Sementes**, vol. 31, n. 1, p.69-80, 2009.

MACHADO, L. A. Z.; ASSIS, P. G. G. Produção de palha e forragem por espécies anuais e perenes em sucessão à soja. **Revista Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.45, n.4, p.415-422. 2010.

MACHADO, L. A. Z.; CECCON; G.; ADEGAS, F. S. Integração Lavoura-Pecuária-Floresta. 2. Identificação e Implantação de Forrageiras na Integração Lavoura-Pecuária. **Embrapa Agropecuária Oeste**, Dourados, MS, 1º edição, p. 12, 2011.

MANCIN, C. R.; SOUZA, L. C. F.; NOVELINO, J. O.; MARCHETTI, M. E.; GONÇALVES, M. C. Desempenho agrônomico da soja sob diferentes rotações e sucessões de culturas em sistema plantio direto sucessões de culturas em sistema plantio direto. **Revista Acta Scientiarum Agronomy**, Maringá, v. 31, n. 1, p. 71-77. 2009.

MARCHI, S. L. Interação entre desfolha e população de plantas na cultura do milho na região oeste do Paraná. 2008. 58 f. **Dissertação** (Mestrado em Agronomia) - Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Marechal Cândido Rondon, 2008.

MELLO, J. S. **Integração lavoura-pecuária em sistema plantio direto**. Passo Fundo: EMBRAPA-CNPT/Projeto Metas, 1998. 36p. (Projeto METAS. Boletim Técnico, 3).

MENDONÇA, V. Z. de. CONSORCIAÇÃO DE MILHO COM FORRAGEIRAS: produção de silagem e palha para plantio direto de soja. 2012. 72f. **Dissertação** (Mestrado em Agronomia) – UNESP – Campus de Ilha Solteira, Ilha Solteira, 2012.

NUNES, U. R.; ANDRADE JÚNIOR, V. C.; SILVA, E. B.; SANTOS, N. F.; COSTA, H. A. O.; FERREIRA, C.A. Covering crops straw production and common bean productivity in no-tillage system. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 41, n. 6, p. 943-948, 2006.

OLIVEIRA, J. D. de. Embrapa Milho e Sorgo Sistema de Produção, Importância econômica. **Embrapa**, 2000.

PACHECO, L. P.; PIRES, F. R.; MONTEIRO, F. P.; PROCÓPIO, S. O.; ASSIS, R. L.; CARGNELUTTI FILHO, A.; CARMO, M. L.; PETTER, F. A. Sobressemeadura da soja como técnica para supressão da emergência de plantas daninhas. **Planta Daninha**, Viçosa, v. 27, n. 3, p. 455-463, 2009.

PERIN, A.; SANTOS, R.H.S.; URQUIAGA, S. Produção de fitomassa, acúmulo de nutrientes e fixação biológica de nitrogênio por adubos verdes em cultivo isolado e consorciado. **Revista Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 39, p.35- 40. 2004.

PEREIRA, E.S.; MIZUBUTI, I.Y.; PINHEIRO, S.M.; VILLAROEL, A.B.S.; CLEMENTINO, R.H. Avaliação nutricional de silagens de milho. **Caatinga**, Mossoró, v.20, n.3, p.8-12, jul./set. 2007.

PILLETI, L. M. M. S. **Desempenho agrônomo de milho e soja em diferentes sistemas de rotação de culturas**. 2017. 59F. Tese (Doutorado em Agronomia) - Universidade Federal da Grande Dourados, Dourados, 2017.

PORTES, T. DE A; CARVALHO, S. I. C. DE; KLUTHCOUSKI, J. Aspectos Fisiológicos das Plantas Cultivadas e Análise de Crescimento da Brachiaria Consorciada com Cereais. **In:** Klathcouski, J.; Stone, L. F. e Aidar, H. Integração Lavoura-Pecuária. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão. p. 303- 330, 2003.

RHEINHEIMER, D. S.; KAMINSKI, J.; LUPATINI, G. C.; SANTOS, E. J. S. Modificações em atributos químicos de solo arenoso sob sistema plantio direto. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 22, n. 4, p. 713-721, 1998.

ROCHA, R. N. C.; PELUZIO, J. M.; BARROS, H. B.; FIDELIS, R. R.; SILVA JUNIOR, H. P. Comportamento de cultivares de soja em diferentes populações de plantas em Gurupi, Tocantins. **Revista Ceres**, Viçosa, MG, v. 48, n. 279, p. 529 – 537. 2001.

ROCHA, R. S. **Avaliação de variedades e linhagens de soja em condições de baixa latitude**. 2009. 59p. Dissertação (Mestrado) Universidade Federal do Piauí, Piauí, 2009.

ROSSI, C. Q.; PEREIRA, M. G.; GIÁCOMO, S.G.; BETTA, M. POLIDORO, J.C. Decomposição e liberação de nutrientes da palhada de braquiária, sorgo e soja em áreas de plantio direto no cerrado goiano. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 34, n. 4, p. 1523-1534, jul./ago. 2013.

ROSA FILHO, G.; CARVALHO, M. P.; ANDREOTTI, M.; MONTANARI, R.; BINOTTI, F. F. S.; GIOIA, M.T. Variabilidade da produtividade da soja em função de atributos físicos de um latossolo vermelho distroférico sob plantio direto. **Revista Brasileira de Ciências do Solo**, n. 33 p. 283-293, 2009.

SABUNDJIAN, M. T.; ARF. O.; FERREIRA, J. P. Adubação nitrogenada em feijoeiro em sucessão a cultivo solteiro e consorciado de milho e *Urochloa ruziziensis*. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, v. 43, n. 3, p. 292-299, jul./set. 2013.

SCHULTZ, L. A. **Manual do plantio direto: técnicas e perspectivas**. 2. Ed., Sagra, 1987. 124p.

SOUZA, W. J. O.; MELO, W. J. Teores de nitrogênio no solo e nas frações da matéria orgânica sob diferentes sistemas de produção de milho. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Campinas, v.24, p.885 – 896, 2000.

UNIPASTO. **FORAGEIRA: Xaraés (*Brachiaria brizantha*)**. 2013. Disponível em <<http://www.unipasto.com.br/produtos/xaraes.pdf>> Acesso em 05 de junho de 2017.

VALLE, C.B.; EUCLIDES, V.P.B.; VALÉRIO, J.R.; MACEDO, M.C.M.; FERNANDES, C.D.; DIAS FILHO, M.B. *Brachiaria brizantha* cv. Piatã: uma forrageira para diversificação de pastagens tropicais. **Seed News**, v.11, n.2, p.28-30, 2007.

VALLE, C. B.; EUCLIDES, V.P.B.; PEREIRA, J.M.; VALÉRIO, J. R.; PAGLIARINI, M. S.; MACEDO, M.C.M.; LEITE, G.G.; LOURENÇO, A.J.; FERNANDES, C.D.; DIAS FILHO, M.B.; LEMPP, B.; POTT, A.; SOUZA, M.A. **O capim-xaraés (*Brachiaria brizantha* cv. Xaraés) na diversificação de pastagens de braquiária**. Campo Grande, MS: Embrapa Gado de Corte. 36p (Embrapa Gado de Corte - Documentos/149), 2004.

VIEIRA, J. A. G. **Espaçamento e densidade de plantio de milho-silagem consorciado com *Brachiaria brizantha***. 2013. 53p. Tese (Doutorado) Universidade Federal de Viçosa, Minas Gerais, 2013.