

**CULTURAS DE INVERNO NO SISTEMA DE PLANTIO DIRETO EM NEOSSOLO  
QUARTZARÊNICO**

Noelia Benitez Vargas<sup>1</sup>, Leandro Henrique Mota de Souza<sup>1</sup>, Augusto Laverde Munaro<sup>1</sup>,  
Eliane Camila Gamarra Salina<sup>1</sup>, Flavio Araújo Marques<sup>1</sup>, Ligia Maria Maraschi da Silva  
Piletti<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso do Sul – IFMS, Departamento de Ciências Agronômicas, Campus Ponta Porã – MS. E-mail: noelia\_benites@hotmail.com, leandroh18@hotmail.com, augusto\_laverde@hotmail.com, eliane.camila\_salina@hotmail.com, flavio.marques@ifms.edu.br

<sup>2</sup>Docente titular do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso do Sul – IFMS, Ponta Porã – MS. E-mail: ligia.piletti@ifms.edu.br

**RESUMO:** A rotação de culturas é uma prática cultural que proporciona melhoria das condições químicas, físicas e biológicas do solo, principalmente em solos arenosos em que a recuperação e manutenção da fertilidade pode ser uma alternativa para aumento de produção e produtividade. O objetivo é estudar o desenvolvimento e a produtividade de culturas na safrinha no sistema de plantio direto em Neossolo Quartzarênico. O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados com seis tratamentos e quatro repetições. Os tratamentos constaram das culturas antecessoras à safra principal de soja no verão. A cultura da soja foi implantada na safra 2018/19 para observar o desenvolvimento e produtividade antes do início do sistema de plantio direto. As culturas sucessoras foram implantadas na safrinha de 2019, sendo elas: aveia, ervilhaca, milho, milho+braquiária e milho+crotalária. Foram avaliados produtividade e componentes de rendimento na cultura produtora de grãos (milho) e nas culturas de cobertura determinados a quantidade de palhada no solo.

**PALAVRAS-CHAVE:** sistemas de produção, rotação de cultura, manejo conservacionista.

**IMPLEMENTATION OF QUARTZARENIC NEOSOL DIRECT PLANTING  
SYSTEM**

**ABSTRACT:** Crop rotation is a cultural practice that provides improvements in chemical, chemical and biological soil conditions, especially in sandy soils where fertility recovery and maintenance may be an alternative to increase yield and productivity..The objective is to study the development and to study crops in the nozzle in the no-tillage system in the Quartzarenic Neossol. The experimental design was randomized blocks with six treatments and four replications. Controls ranged from crop predecessor to main summer soy crop. A soybean crop was implemented in the 2018/19 crop to observe or develop and start before the no-till system began. As successive crops were implanted in the 2019 crop, they are: oats, vetch, maize, maize + brachiaria and maize + crotalaria. Will be reduced and yield components in grain production (maize) and cover crops will have the reduced amount to the soil.

**KEY WORDS:** production systems, crop rotation, conservation management.

A agricultura brasileira é o ramo da atividade que mais tem contribuído para a economia nos últimos anos. O Brasil é considerado um dos maiores produtores de alimentos do mundo, com perspectiva de aumentar sua produção nos próximos anos. Os sistemas produtivos, entretanto, necessitam adequar-se para que haja um aumento de produtividade por área, uma vez que não é concebível grande aumento de área produtiva (Alvarenga et al., 2001).

A rotação de culturas é uma prática cultural que proporciona melhoria das condições químicas, físicas e biológicas do solo, favorecendo uma maior produtividade das culturas. O Estado de Mato Grosso do Sul figura entre os principais produtores de grãos do País, mas apresenta grande quantidade de área em que pode haver melhoria de produtividade, principalmente em solos arenosos em que a recuperação e manutenção da fertilidade pode ser uma alternativa para aumento de produção e produtividade (Salton et al., 2005).

Na safra de 2018/2019 foram produzidas aproximadamente 242,1 milhões de toneladas de grãos. Deste montante produzido, destacam-se as culturas de milho e soja, responsáveis pela maior parte da produção. Nesta mesma safra foram colhidos 73,8 milhões de toneladas de milho e 115 milhões de toneladas de soja (Conab, 2019). Na cultura do milho tem sido observado uma preferência dos agricultores pela semeadura na segunda safra, visto que no ano agrícola de 2018/19 aproximadamente 4,1 milhão de hectares foram cultivados com milho de primeira safra e 1,1 milhões de hectares com milho safrinha, enquanto a soja ocupou 35,14 milhão de hectares, (Conab, 2019).

A distribuição das culturas no Estado de Mato Grosso do Sul se assemelha ao restante do país, atualmente é o quinto maior produtor de grãos, responsável pela produção de 17,89 milhões de toneladas de grãos dos quais 52% são grãos de milho e 41% são grãos de soja (Conab, 2019).

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. Observa-se, no entanto, que a maioria dos agricultores realiza efetivamente apenas duas dessas premissas, ou seja, de uma forma geral não há revolvimento do solo e há cobertura do solo com os restos vegetais das culturas antecessoras, mas não se observa a realização plena da rotação de culturas (Heckler e Salton, 2002).

Solos arenosos como o Neossolo Quartzarênico, embora sejam considerados como de baixa aptidão agrícola, estão sendo incorporados para o cultivo de grãos devido a demanda por novas áreas para o cultivo agrícola. Esses solos são intemperizados e suas características marcantes são: o baixo teor de nutrientes, a elevada acidez e a predominância de argilas de baixa atividade (Frazão et al., 2008). O uso contínuo desses solos, com culturas anuais, pode acarretar rápida degradação (Embrapa, 1999), porém o manejo correto pode elevar o seu potencial produtivo em curto prazo (Spera et al., 1999).

Os agricultores por falta de conhecimento técnico ou por falta de culturas alternativas para inserção em um sistema de rotação optam por realizar sucessão de culturas ou a monocultura, manejo incorreto para solos com baixo potencial de fertilidade, pois ela afeta as condições químicas, físicas e biológicas do solo, causando o aparecimento descontrolado de pragas, doenças e plantas invasoras (Galerani, 2005). É necessário que por parte da pesquisa haja iniciativas de proporcionar ao agricultor de forma local e regional o conhecimento sobre quais as melhores espécies a serem cultivadas que promovam melhorias das condições edáficas de sua lavoura. Neste sentido, o objetivo do trabalho foi avaliar o desenvolvimento e a produtividade de grãos da cultura do milho e a produção de matéria seca das culturas de cobertura no sistema de plantio direto em Neossolo Quartzarênico no Município de Ponta Porã-MS.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi instalado no *campus* do Instituto Federal de Mato Grosso do Sul localizada no município de Ponta Porã, com coordenadas geográficas de 22°33'07" S e 55°39'02" W. O clima, segundo classificação de Köppen-Geiger, é do tipo Aw, com estação chuvosa no verão e seca no inverno (Peel et al., 2007). A temperatura média anual varia de 20 a 22°C, com as médias dos meses mais frio e mais quente oscilando, respectivamente, de 15 a 19°C e de 23 a 26°C. A precipitação média anual varia de 1.400 a 1.700mm, sendo novembro, dezembro e janeiro o trimestre mais chuvoso. A distribuição das chuvas tem comportamento similar ao da temperatura, com os meses mais frios (junho, julho e agosto) apresentando também os menores índices de precipitação. O solo é classificado como Neossolo Quartzarênico (Embrapa, 2006).

O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados com seis tratamentos e quatro repetições. Os tratamentos constaram das culturas sucessoras à safra principal de soja

no verão (2018). Inicialmente a cultura da soja foi implantada na safra 2018/2019 para observar o desenvolvimento e produtividade da cultura antes da implantação das culturas sucessoras e início do sistema de plantio direto. As culturas sucessoras foram implantadas no outono inverno de 2019, sendo elas: aveia, ervilhaca, milho, milho+braquiária, milho+crotalária (Tabela 1). A área foi dividida em 24 unidades experimentais. Cada unidade experimental possui 7 m de comprimento por 5 m de largura.

**Tabela 1** - Disposição dos tratamentos nas safras 2018/19 e 2019/20

Tratamento	Verão 2018.19	Inverno 2019	Verão 2019.20	Inverno 2020
1	Soja	Pousio	Soja	Pousio
2	Soja	Aveia	Soja	Milho+crotalária
3	Soja	Ervilhaca	Soja	Milho
4	Soja	Milho	Soja	Ervilhaca
5	Soja	Milho+braquiária	Soja	Milho+braquiária
6	Soja	Milho+crotalária	Soja	Aveia

A adubação de semeadura foi feita na linha de plantio, utilizando-se o adubo formulado 15-15-15, na dose de 150 kg ha<sup>-1</sup>. A semeadura foi efetuada manualmente.

Para a semeadura do milho realizada no dia 28/03/2019 foi utilizado o híbrido simples precoce P30F53. O milho solteiro foi semeado com espaçamento de 0,45 m e população de 66.000 plantas ha<sup>-1</sup>, no consórcio o espaçamento foi de 0,90 m e população de 55.000 plantas ha<sup>-1</sup>. A semeadura das forrageiras foi realizada no dia 02/04/2019. A *Crotalária ochroleuca* e *Urochloa ruziziensis* foram semeadas na entrelinha de milho, utilizou-se 12 kg ha<sup>-1</sup> e 7 kg ha<sup>-1</sup> respectivamente. A semeadura da aveia e ervilhaca foi feita a lanço, utilizando-se 100 kg ha<sup>-1</sup> de aveia e 40 kg ha<sup>-1</sup> de ervilhaca por parcela. Em cada bloco foi deixado uma parcela para testemunha (pousio).

A colheita do milho foi realizada em agosto de 2019. No momento da colheita foram avaliados os seguintes parâmetros:

**Altura de plantas:** Foi obtida com régua graduada em centímetros, medindo-se a distância entre o solo e a inserção do limbo da última folha, para isto foram selecionadas 10 plantas ao acaso da área útil de cada parcela.

**Inserção da espiga:** Correspondeu a distância média, em centímetros, entre a base da planta rente ao solo até o ponto de inserção da primeira espiga.

**Diâmetro e comprimento de espiga:** Após a colheita das espigas foram determinados o diâmetro e comprimento de espiga. O diâmetro de espiga foi feito mediante o uso de

paquímetro digital, medindo-se o centro da espiga. O comprimento de espiga foi feito com o uso de régua graduada em centímetros, medindo a distância entre a base e a ponta da espiga.

**Número de grãos por espiga:** Foi realizada a contagem do número de fileiras por espiga e número de grãos por fileira, o resultado da multiplicação do número médio desses dois valores é resultado do número de grãos por fileira.

**Massa de 1000 grãos:** A massa de 1000 grãos foi determinada de acordo com a metodologia das Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 2009).

**Produtividade de grãos:** A produtividade de grãos foi obtida após a debulha das espigas colhidas, sendo colhidas duas linhas de 5 m, escolhidas ao acaso dentro de cada parcela, para obter este componente em Kg ha<sup>-1</sup>, corrigiu-se a umidade em 13%.

Após a colheita do milho foram coletadas duas amostras de palha de cada tratamento. As amostras foram coletadas com quadrículas de tubo PVC, com dimensão de 0,25 m<sup>2</sup>, posteriormente foram levadas para secagem em estufa de circulação forçada com temperatura de 70°C, e pesado para determinar a quantidade de matéria seca remanescente.

Os dados de todas as características avaliadas foram submetidos à análise de variância, para verificação dos efeitos dos tratamentos e as médias comparadas pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

## RESULTADO E DISCUSSÃO

Na Tabela 2, são apresentados os resultados das médias comparadas pelo teste Tukey a 5% de probabilidade, altura de plantas, inserção de espigas, comprimento de espiga, diâmetro de espiga e grãos por espiga.

**Tabela 2** - Altura de plantas, inserção de espiga, comprimento de espiga, diâmetro de espiga e número de grãos por espiga da cultura do milho em primeiro ano de implantação do sistema de plantio direto, Ponta Porã, MS, 2019

Tratamento	Altura de planta (m)	Inserção de espiga (cm)	Comprimento de espiga (cm)	Diâmetro de espiga (cm)	Grãos/Espiga
Milho	1,45 a	73,20 a	16,60 b	4,34 a	512,00 a
Milho+Braquiária	1,40 a	71,20 a	17,85 ab	4,39 a	489,50 a
Milho+crotalária	1,42 a	72,47 a	18,47 a	4,32 a	483,00 a
<b>CV (%)</b>	<b>4,93</b>	<b>6,18</b>	<b>4,22</b>	<b>2,16</b>	<b>12,17</b>

\*Médias nas colunas seguidas da mesma letra não diferem entre si pelo teste Tukey a 5%.

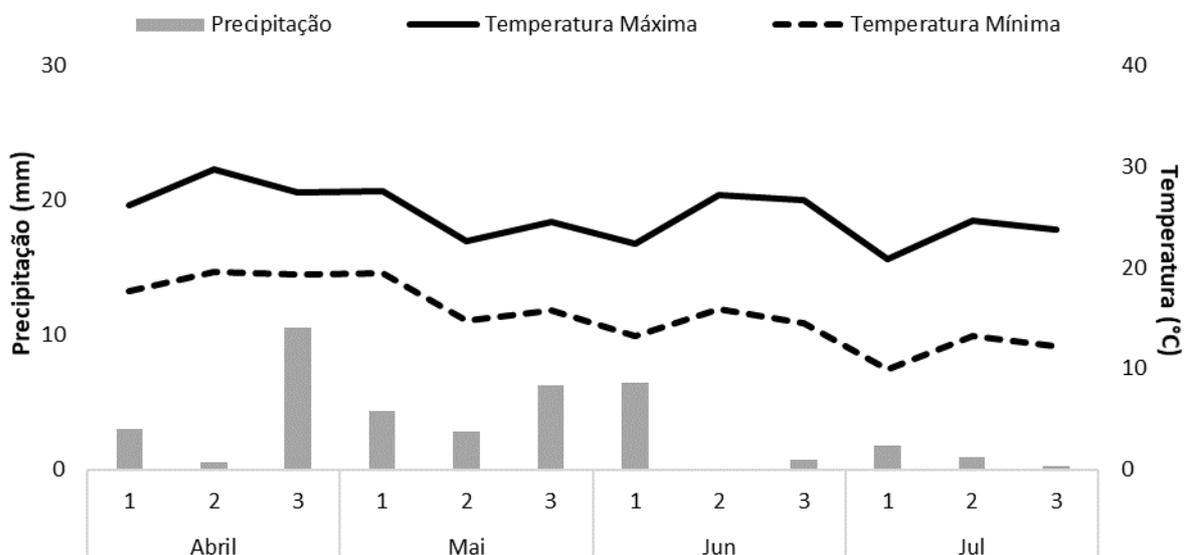
A análise dos resultados referentes à altura de planta e inserção de espiga não mostram diferenças significativas entre os tratamentos estudados, não havendo influência da presença da *Crotalaria ochroleuca* e *Urochloa ruziziensis*. Resultados semelhantes foram obtidos por Tsumanuma (2004), quando avaliou o desempenho de milho consorciado e concluiu que não houve influência do sistema na altura de plantas e na inserção de espiga.

A ausência de diferença estatística para essas duas características pode ser explicada pela baixa germinação das sementes das culturas em consorcio o que diminui a competição por nutrientes entre as plantas. Outra possível condição favorável a não significância de valores foi em relação a diferença entre a semeadura do milho e as culturas da crotalária e braquiária, que foram semeadas quando o milho estava no estágio V4, não havendo competição entre as plantas devido à baixa taxa de desenvolvimento inicial da *Crotalaria ochroleuca* e *Urochloa ruziziensis*.

Para a característica comprimento de espiga, observa-se pela análise de variância que houve significância entre os tratamentos, onde o tratamento milho+crotalária apresentou valores mais expressivos que os demais. Em relação ao diâmetro de espigas, não houve diferença significativa entre os tratamentos. Segundo Ohland et al., (2005), o diâmetro de espiga está relacionado diretamente ao enchimento de grãos e ao número de fileiras de grãos por espiga.

Possivelmente estes resultados estão associados aos períodos de déficit hídrico que acometeram a cultura durante o experimento, que em momentos críticos do seu desenvolvimento podem acarretar perdas na produção, sendo o diâmetro e o comprimento de espigas responsáveis por determinar o potencial produtivo do milho (Figura 1). Bergamaschi et al., (2004), constataram que pode haver redução de rendimento se o déficit hídrico ocorrer no período crítico, que vai desde a pré-floração ao início de enchimento de grãos.

O número de grãos por espiga é resultado da multiplicação do número médio de grãos por fileira, pelo número médio de fileiras por espiga (Tsunamuna, 2004). Os resultados mostram que não houve diferença significativa entre os tratamentos, indicando que as culturas em consorcio não exerceram efeitos negativos sobre essa característica.



**Figura 1** – Precipitação e temperaturas máximas e mínimas registradas na estação meteorológica do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), em Ponta Porã, MS, entre abril e julho de 2019.

Os resultados obtidos para variável massa de 1000 grãos não mostram diferenças estatísticas significativas entre os tratamentos, cujos valores são apresentados na Tabela 3. Segundo Fancelli e Dourado Neto (2000), a massa de 1000 grãos é um importante componente para a produtividade de grãos, podendo ser afetado por qualquer tipo de estresse que ocorra com a planta após o florescimento.

Ainda, notou-se que devido ao sombreamento da braquiária e da crotalária pela cultura do milho houve redução significativa do desenvolvimento dessas espécies, deste modo, o milho não teve restrições quanto ao aproveitamento de água e nutrientes, essenciais para formação de grãos.

**Tabela 3** - Peso de 1000 grãos e produtividade da cultura do milho em primeiro ano de implantação do sistema de plantio direto, Ponta Porã, MS, 2019

Tratamento	Peso 1000 Grãos (g)	Produtividade (Kg ha <sup>-1</sup> )
Milho	278,89 a	2.013,50 a
Milho+Braquiária	330,00 a	1.274,72 a
Milho+crotalária	300,60 a	1.566,06 a
<b>CV (%)</b>	<b>14,59</b>	<b>34,42</b>

\*Médias nas colunas seguidas da mesma letra não diferem entre si pelo teste Tukey a 5%.

A produtividade de grãos no milho é determinada pela densidade de plantas, número de espigas por planta, número médio de fileiras de grãos por espiga, número médio de grãos por fileira e massa média do grão (Balbinot Jr. et al., 2005). Os resultados de produtividade de milho

obtidos neste experimento, visualizados na Tabela 3, mostram a não existência de diferença significativa entre os tratamentos.

A produtividade do milho foi baixa, o fato de não obter resultados satisfatórios na produtividade de grãos, pode estar relacionado as influências climáticas que acometeram a cultura durante seu desenvolvimento. Em aspectos climatológicos, a cultura do milho sofreu com períodos de déficit hídrico desde a fase vegetativa até a fase reprodutiva, portanto a capacidade produtiva da cultura ocorreu de forma insatisfatória. Além disso, a cultura ainda sofreu danos causados pela geada que afetou o desenvolvimento do milho comprometendo a produtividade da cultura.

Na Tabela 4 estão apresentados os valores médios de palhada para cada um dos tratamentos.

**Tabela 4** - Média de peso da matéria seca dos tratamentos no primeiro ano de implantação do sistema de plantio direto, Ponta Porã, MS, 2019

Tratamentos	Média de Peso da Palhada (Mg ha <sup>-1</sup> )
Aveia	5,55
Ervilhaca	4,27
Milho	10,17
Milho+Braquiária	6,42
Milho+crotalária	5,43
<b>Total Geral</b>	<b>6,37</b>

Segundo Alvarenga et al. (2001) a quantidade ideal recomendada de resíduos sobre o solo é de 6 Mg ha<sup>-1</sup>, para uma boa cobertura de solo no sistema de plantio direto. Entretanto, Silva (2012) afirmam que a produção de matéria seca da parte aérea de plantas de coberturas depende do tipo de vegetação, das condições intrínsecas de solo (morfologia) e clima local, bem como da época de cultivo, em virtude do fotoperíodo. O milho solteiro proporcionou o maior aporte de palhada ao sistema, sendo superior ao considerado ideal, 6 Mg ha<sup>-1</sup>. A aveia, ervilhaca, milho+braquiária e milho+crotalária apresentaram produção de palhada em quantidades ideais, dentro daquilo que é recomendado.

A aveia é uma cultura importante no sistema de rotação de culturas, pois provoca melhorias a sanidade das culturas subsequentes. Estudos conduzidos por Silva et al., (2007) mostram uma produção de fitomassa de 3,6 Mg ha<sup>-1</sup> de aveia preta, valor superior a este foram encontrados por Gomes e Stumpf (2001) que obtiveram produção de 5,9 Mg ha<sup>-1</sup>, resultados semelhantes aos encontrados nesse experimento.

A ervilhaca é uma cultura que contribui para o aumento de N no solo, proporcionando benefícios ao sistema produtivo, por serem importantes na reciclagem de nutrientes. A produção de palhada da ervilhaca foi de 4,2 Mg ha<sup>-1</sup>, estes valores corroboram Piletti (2016), que obteve produção de fitomassa na ordem de 4,3 em experimentos conduzidos na safra de 2014 com ervilhaca peluda.

A crotalária além de compor o sistema de rotação de culturas, tem sido muito utilizada em consórcio com o milho gerando maior quantidade de matéria seca, em torno de 9 Mg ha<sup>-1</sup>, superiores aos verificados no presente trabalho, além disso fornece nutrientes para a cultura do milho e maior eficiência no uso da água do solo, por conta da exploração do solo pelas raízes (Perin et al., 2004; Silva, et al., 2009; Collier et al., 2011; Gerlach, 2014).

As *Urochloa* apresentam inúmeras vantagens que favorecem seu uso principalmente quando se trata do consórcio com culturas, devido ao grande acúmulo de matéria seca tanto do sistema radicular como da parte aérea (Borghini et al., 2006). Freitas et al., (2005) obtiveram produtividade de matéria seca total de 12,6 Mg ha<sup>-1</sup>, produção superior aos verificados neste trabalho, evidenciando a competição entre as culturas em consórcio. Essa competição, no entanto, é essencial para o êxito do consórcio, pois a sobreposição da braquiária em relação ao milho causaria redução na produtividade da cultura de grãos (Portes et al., 2003).

O milho safrinha é uma das culturas que mais produz palha no outono-inverno, porém não proporciona grande porcentagem de solo coberto; contudo, em consórcio com uma espécie forrageira, proporciona altas coberturas de solo (Ceccon, 2007). Segundo Ceccon et al., (2013), as melhorias proporcionadas pelo consórcio irão beneficiar a soja em sucessão, a qual terá condições ambientais mais favoráveis para seu desenvolvimento condicionado pelos menores riscos de perdas por veranicos.

## CONCLUSÕES

Os sistemas de consórcios não afetam a produtividade do milho, evidenciando assim a viabilidade técnica de sistemas consorciados de produção.

O milho solteiro proporcionou maior quantidade de matéria seca total sendo superior a aquilo que é recomendado para o sistema.

O consórcio milho com *Urochloa ruziziensis* teve aporte de palhada em quantidades ideais dentro daquilo que é recomendado para o sistema de plantio direto.

## REFERÊNCIAS

ALVARENGA, R.C.; CABEZAS, W.A.L.; CRUZ, J.C.; SANTANA, D.P. Plantas de cobertura de solo para sistema plantio direto. **Informe Agropecuário**, v.22, p.25-36. 2001.

BALBINOT JR., A. A.; BACKES, R. L.; ALVES, A. C.; OGLIARI, J. B.; FONSECA, J. A. Contribuição de componentes de rendimento na produtividade de grãos em variedades de polinização aberta de milho. **Revista Brasileira Agrociência**, Pelotas, v. 11, n. 2, p. 161-166, 2005.

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

BORGHI, E.; CRUSCIOL, C. A. C.; COSTA, C., Desenvolvimento da cultura do milho em consorciação com Brachiaria brizanta em sistema de plantio direto. **Energia na Agricultura**, Botucatu, v. 21, n. 3, p. 19-33, 2006.

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

CECCON, G. Milho safrinha com solo protegido e retorno econômico em Mato Grosso do Sul. **Revista Plantio Direto**, Passo Fundo, ano 17, n. 97, p. 17-20; jan./fev. 2007.

CECCON, G.; STAUT, L. A.; SAGRILO, E.; MACHADO, L. A. Z.; NUNES, D. P.; ALVES, V. B. Legumes and forage species sole or intercropped with corn in soybeancorn succession in midwestern Brazil. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 37, p. 204-212. 2013.

COLLIER, L.S.; KIKUCHI, F.Y.; BENÍCIO, L.P.F.; SOUSA, S.A. de. Consórcio e sucessão de milho e feijão-de-porco como alternativa de cultivo sob plantio direto. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v.41, p.306-313, 2011.

CONAB, 2019. Companhia Nacional de Abastecimento. **12º levantamento de safra**. Disponível em: < <http://www.conab.gov.br/conteudos.php?a=1253&t=>>. Acesso em: setembro 2019.

EMBRAPA. Gado de Leite, **Instrução Técnica para o produtor de leite**, Maurílio José Alvim, Juiz de Fora – MG, 2006.

EMBRAPA. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Brasília: Embrapa Produção de Informação; Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 1999. 412p.

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

FRAZÃO, L.A.; PICCOLO, M. de C.; FEIGL, B.J.; CERRI, C.C.; CERRI, C.E.P. Propriedades químicas de um Neossolo Quartzarênico sob diferentes sistemas de manejo no Cerrado matogrossense. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.43, p.641-648, 2008.

FREITAS, F. C. L.; FERREIRA, L. R.; FERREIRA, F. A.; SANTOS, M. V.; AGNES, E. L.; CARDOSO, A. A.; JAKELAITIS, A. Formação de pastagem via consórcio de Brachiaria Brizantha com o milho para silagem no sistema de plantio direto. **Revista Planta Daninha**, Viçosa, MG, v. 23, n. 1, p. 49-58, 2005.

GALERANI, P. **Perdas repetidas**. Cultivar: grandes culturas, Pelotas, v. 7, n. 76, p. 42-44,46, ago. 2005. Nome correto do autor GALERANI, P. R. Biblioteca(s): Embrapa Soja.Disponível em:<<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/71325/1/ID-25583.pdf>>. Acesso em: novembro de 2018.

GERLACH, G. A. X. **Consórcio entre milho e leguminosas, produção de palha e manejo do nitrogênio no feijão “de inverno” em região com verão chuvoso e inverno seco**. 2014. 80f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Faculdade de Engenharia, Universidade Estadual Paulista, Ilha Solteira, 2014.

GOMES, J.F.; STUMPF, JR., W. Intervalos de corte e adubação nitrogenada em Aveia preta EMBRAPA 29 (GAROA). In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38., 2001, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2001. (CD-ROM).

HECKLER, J. C.; SALTON, J. C. **Palha: fundamento do Sistema Plantio Direto**. Embrapa Agropecuária Oeste, 2002. 26 p. Dourados.

OHLAND, R. A. A.; SOUZA, L. C. F.; HERMANI, L. C.; MARCHETTI, M. E.; GONÇALVES, M. C. Culturas de cobertura do solo e adubação nitrogenada no milho em plantio direto. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 29, n. 3, p. 538-544, 2005.

PEEL, M.C.; FINLAYSON, B.L.; McMAHON, T.A. Updated world map of the Köppen-Geiger climate classification. **Hydrology and Earth System Sciences**, v.11, n.5, p.1633-1644, 2007.

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.

PILETTI, L. M. M. S. **Desempenho agrônômico de milho e soja em diferentes sistemas de rotação de culturas**. 2016. 59p. Tese (Doutorado) Programa de Pós-Graduação em Agronomia – Produção Vegetal – Universidade Federal da Grande Dourados, Dourados, 2016.

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, 2003. p. 303- 330.

SALTON, J.C.; MIELNICZUK, J.; BAYER, C.; FABRICIO, A.C.; MACEDO, M.C.M.; BROCH, D.L.; CONCEIÇÃO, P.C. **Matéria orgânica do solo na integração lavoura-pecuária em Mato Grosso do Sul.** Embrapa Agropecuária Oeste. 2005.

SILVA A. A., P.R.F.; SUHRE, E.; ARGENTA, G.; STRIEDER, M.L.; RAMBO, L. Sistemas de cobertura no inverno e seus efeitos sobre o rendimento de grãos o milho em sucessão. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.37, n.4, p. 928-935. 2007.

SILVA, A. A.; SILVA, T. S.; VASCONCELOS, A. C. P.; LANA, R. M. Q. Aplicação de diferentes fontes de ureia de liberação gradual na cultura do milho. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v. 28, n. 1, p. 104-111, 2012.

SILVA, P.C.G.; FOLONI, J.S.S.; FABRIS, L.B.; TIRITAN, C.S. Aproveitamento de nitrogênio pelo milho, em razão da adubação verde, nitrogenada e fosfatada. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.44, p.118-127, 2009.

SPERA, S.T.; REATTO, A.; MARTINS, E.S.; CORREIA, J.R.; CUNHA, T.J.F. **Solos arenos quartzosos do Cerrado: características, problemas e limitações ao uso.** Planaltina: EmbrapaCPAC, 1999. 48p.

TSUMANUMA, G. M. **Desempenho do milho consorciado com diferentes espécies de braquiárias, em Piracicaba, SP.** Piracicaba: Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, 2004, 100 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia, Fitotecnia).