

## COBERTURAS VEGETAIS NA PRODUÇÃO DE MILHO (*ZEA MAYS L.*): REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

MATHEUS DE SOUZA VIDOR<sup>1</sup>

CARINA STHEFANIE L. E L. BÄR<sup>2</sup>

Faculdade de Ciências Sociais Aplicadas do Vale do São Lourenço – EDUVALE

Curso de AGRONOMIA

23/11/2020

### RESUMO

Produzir respeitando as características físicas, químicas e biológicas do solo é um desafio para a agricultura que vem buscando se adequar e minimizar os impactos causados durante a utilização destes recursos. Nesta perspectiva, surgem novos sistemas de produção e práticas conservacionistas com intuito de mitigar as ações do uso contínuo do solo, como por exemplo o sistema de plantio direto - SPD, utilização de adubação de cobertura verde, dentre outros. As utilizações de plantas como culturas de cobertura desempenham um papel importante na implementação de sistemas de plantio direto e no uso e gestão sustentável do solo sendo umas das alternativas mais utilizadas atualmente. Como consequência, a pesquisa e o desenvolvimento de novas variedades, sistemas de cultivo e o uso pelos agricultores aumentam a cada dia, e se mostram efetivas na redução dos impactos causados. Essas culturas podem proporcionar diversos benefícios aos solos e cultura produzida, alguns dos benefícios que podem ser proporcionados são: estrutura do solo, controle de nematóides, disponibilidade/ciclagem de nutrientes, prevenção da erosão, controle de ervas daninhas. Existem duas famílias botânicas principais de plantas de cobertura: Fabaceae (leguminosas) e Poaceae (gramíneas), que possuem dentre os seus benefícios principalmente a fixação biológica de nitrogênio e alta produção de matéria seca, respectivamente. Desta forma, objetivou-se por meio deste trabalho através do estudo de revisão bibliográfica avaliar algumas características das culturas de cobertura (*Crotalaria*, milheto, *Brachiaria*), os benefícios do uso dessas plantas, de acordo com a literatura disponível sobre o assunto na cultura do milho (*ZEA MAYS L.*).

**Palavras-chave:** Adubação Verde; Solo; Fixação de N; Gramíneas; Leguminosas;

### ABSTRACT

Producing respecting the physical, chemical and biological characteristics of the soil is a challenge for agriculture that has been seeking to adapt and minimize the impacts caused during the use of these resources. In this perspective, new production systems and conservation practices emerge in order to mitigate the actions of continuous land use, such as the no-tillage system - SPD, use of green cover fertilization, among others. The uses of plants as covers crops play an important role in the implementation of no-till systems and in the sustainable use and management of the soil being one of the most used alternatives today. As

---

<sup>1</sup> Acadêmico do Curso de Agronomia, Eduvale, Jaciara-MT; E-mail: matheus.vidor0909@gmail.com

<sup>2</sup> Mestre em Engenharia Agrícola pela UFMT, Docente do Curso de Agronomia, Eduvale, Jaciara-MT; E-mail: carina@eduvalesl.edu.br

a consequence, research and development of new varieties, cultivation systems and use by farmers are increasing every day, and are effective in reducing the impacts caused. These crops can provide several benefits to the soils and crop produced, some of the benefits that can be provided are: soil structure, nematode control, nutrient availability / cycling, erosion prevention, weed control. There are two main botanical families of cover plants: Fabaceae (legumes) and Poaceae (grasses), which have among their benefits mainly the biological nitrogen fixation and high dry matter production, respectively. Thus, the objective of this work was to study some characteristics of cover crops (Crotalaria, millet, Brachiaria), the benefits of using these plants, according to the available literature on the subject in the corn (*ZEA MAYS L.*).

**Keywords:** Green manure; Ground; N fixation; Grasses; Legumes;

## 1 INTRODUÇÃO

O aumento da população faz com que cada vez mais os sistemas produtivos agropecuários sejam forçados a melhorar a produção de forma quantitativa e qualitativa, visando atender a demanda de proteína animal e vegetal. Quando falamos da produção de milho, falamos de um produto que possui sua destinação competida a alimentação humana no consumo em sua forma in natura e derivados e também alimentação animal através do uso de rações (TORRES, 2015).

Com o objetivo de aumentar a produção, respeitando os meios de produção, principalmente os recursos disponíveis, surgem técnicas de cultivo que contribuem na redução dos impactos ao ambiente. Uma das principais preocupações atualmente é com a redução dos impactos físicos e químicos (diminuição da fertilidade) e biológicos causados no solo durante o cultivo das culturas (CAZETTA *et al.*, 2005).

A necessidade da conservação do solo, preservando suas características químicas, físicas e biológicas, é reconhecida há um bom tempo, tendo iniciado desde a Antiguidade, quando já se conheciam os benefícios trazidos por rotações que alternavam cereais e espécies forrageiras. Antigamente, no Egito, cultivava-se o trevo a cada dois anos, alternando-o com outras culturas, como por exemplo o trigo, cevada, o que auxiliava na recuperação das propriedades químicas do solo e permitia a alimentação do gado, que por sua vez enriquecia ainda mais o solo com a produção de esterco. Estudiosos latinos sugeriam uma rotação muito comum ainda nos dias de hoje, a de gramíneas com leguminosas, mesmo a época sem estudos, esta pratica era vista como benéfica e praticada (TORRES *et al* 2015).

Como já indicado pelo próprio nome as plantas de cobertura têm como objetivo simples e extremamente eficiente cobrir o solo, buscando protegê-lo contra processos de degradação como a erosão e a lixiviação de nutrientes, porém não se limitando a isso, já que

muitas são usadas para pastoreio, produção de grãos e sementes, silagem, feno e como fornecedoras de palha e macro e micronutrientes para o sistema de plantio direto. As leguminosas, especialmente, podem fazer parte de uma prática conhecida como adubação verde, em que a planta ou adubo verde é cultivado, ou não, com a finalidade expressa de enriquecer o solo com sua massa vegetal, quer produzida no local ou importada (KIEHL, 1979).

Os benefícios proporcionados pelas plantas de cobertura vêm sendo amplamente discutidos no meio acadêmico desde a década de 1910 no Brasil, com a publicação de “Adubos verdes: sua produção e modo de emprego” (DUTRA, 1919). Não obstante, na produção agrícola aplicada, ou seja, entre boa parte dos produtores rurais, este tema até pouco tempo não era tão disseminado, alguns das possíveis causas seria o desconhecimento de técnicos e produtores, ou ainda insegurança quanto à eficácia e tratos culturais ou viabilidade econômica. Faltava ao produtor um estímulo que mostrasse os benefícios da utilização da técnica. A expansão do sistema de plantio direto - SPD, cresceu bastante entre os produtores, e cada vez mais a indústria agrônômica e profissionais do ramo buscar mostrar os benefícios desta técnica, visando atender a cobrança por uma produção mais sustentável, renovável, além do mais é uma técnica que reduz a ação de maquinários no cultivo, excluindo aquelas antigas etapas de preparação do solo (FANCELLI E DOURADO NETO 2000).

Segundo Torres *et al* (2015) existem duas famílias principais quando se trata de opções para utilização em cobertura vegetal, sendo as leguminosas que possuem menor relação C/N, principalmente pela atraente capacidade de fixação biológica de nitrogênio (FBN) e, por isso, decompõe-se rapidamente, e também as gramíneas podem ser destacadas devido a sua alta produtividade mesmo em condições adversas, em solos com baixa fertilidade.

Objetivou-se por meio deste trabalho através do estudo de revisão bibliográfica avaliar as características das culturas de cobertura (Crotalaria, milheto, Brachiaria), sobre os benefícios na cultura do milho (*ZEA MAYS L.*).

## **2 MATERIAL E MÉTODOS**

Para elaboração deste trabalho, e obtenção dos dados necessários, foi utilizado a metodologia proposta por Seixas *et al* (2015), através da revisão bibliográfica expositiva. Foram feitas buscas em sites de periódicos e comunidades científicas, principalmente o Portal de Periódicos Capes, o Google Acadêmico e o site Research Gate; em sites jornalísticos e blogs que apresentam informações atuais sobre o tema em questão; e em sites governamentais

como o do Ministério da Saúde e Secretaria Especial de Agricultura Familiar e do Desenvolvimento Agrário, ligada a Casa Civil. Foram utilizados, portanto, artigos e resumos científicos, páginas eletrônicas, relatórios técnicos, dissertações, teses e livros, como fonte de informações.

Segundo Silva (2007) a etapa descritiva é extremamente importante para o bom desenvolvimento da revisão, pois nela serão analisados interpretativamente os dados encontrados, examinando as diferentes publicações nos meios de acesso disponível, procurando um maior esclarecimento sobre o assunto, sempre comparando com trabalhos já finalizados onde o autor consegue claramente justificar os resultados encontrados.

Após a definição do tema proposto, foi iniciado o período de leitura e seleção do material referência, após selecionados, todos os materiais foram novamente lidos, os apontamentos e pontos principais a serem abordados na presente revisão foram separados e então discutidos. Os resultados e discussão serão abordados dentro do referencial teórico na forma comparativa e descritiva, onde serão apresentados os resultados de um dos materiais utilizados como referência e comparados com outros autores afins de tornar possível a conclusão sobre a utilização da adubação verde na cultura do milho.

### **3 RESULTADOS E DISCUÇÕES**

Dentre os materiais bibliográficos consultados para elaboração da revisão bibliográfica optou-se pela escolha de um material referência para apresentação e abordagem dos resultados, tornando possível assim discussões com outros autores sobre a utilização de diferentes fontes vegetais na adubação de cobertura na cultura do milho.

O trabalho escolhido foi elaborado por Venegas e Scudeler (2012) que avaliaram o “Efeito de Diferentes Coberturas Vegetais na Produção de Milho (*Zea Mays L.*)”, o experimento foi realizado na área da fazenda – escola da FAR/ Anhanguera no município de Rondonópolis – MT. O delineamento adotado foi em blocos ao acaso (DBC) consistindo em 5 tratamentos e 6 repetições, sendo estes conforme descritos na tabela 1:

**Tabela 1.** Tratamentos avaliados no experimento.

Tratamento	Cobertura Vegetal Anterior	Quantidade de Sementes kg/ha
Tratamento 1	Solo Descoberto (Testemunha)	0,0
Tratamento 2	Crotalária ( <i>Crotalárias spectabilis</i> )	15,0
Tratamento 3	Braquiária ( <i>Brachiaria brizantha</i> )	25,0
Tratamento 4	Nabo Forrageiro ( <i>Raphanus sativus</i> )	30,0
Tratamento 5	Milheto ( <i>Pennisetum glaucum</i> )	25,0

**Fonte:** VENEGAS e SCUDELER, (2012).

Foram analisadas as variáveis: massa seca das coberturas, altura e diâmetro do colmo de milho aos 29, 56, 84 e 111 dias após o plantio, nitrogênio foliar e a produtividade final. As coberturas vegetais avaliadas resultaram em diferentes valores de matéria seca Tabela 2, de modo que o milho apresentou maior produção quando comparado com os demais tratamentos.

**Tabela 2.** Efeito do uso de diferentes coberturas vegetais na produção de matéria seca.

Tratamento	Matéria Seca (kg ha <sup>-1</sup> )
Solo descoberto	0.000 d
Crotalária	1.090 c
Braquiária	2.450 b
Nabo Forrageiro	2.460 b
Milheto	4.460 a

**Fonte:** VENEGAS e SCUDELER, (2012).

Médias seguidas de mesma letra na coluna, não diferem estatisticamente entre si pelo Teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Foi observado que o valor produzido pelo milho de 4.460 kg ha<sup>-1</sup> está abaixo do indicado como suficiente para proporcionar uma boa cobertura. Segundo o autor Alvarenga (2001) citado por Bortolini *et al.* (2006) é de 6.000 kg ha<sup>-1</sup>, assim o resultado encontrado neste trabalho discorda dos dados encontrados por Alvarenga, tendo resultado inferior ao indicado. O autor Cassol (2019), em seu estudo, avaliando plantas de cobertura e adubação nitrogenada como fonte de nitrogênio à cultura do milho em plantio direto observou que o milho foi capaz de produzir 4.500 kg ha<sup>-1</sup>, resultado este parecido com o encontrado neste trabalho.

Com relação as leguminosas, esperava-se que elas apresentassem maior produção de Matéria Seca, isso em função do maior estímulo à fixação biológica de N<sub>2</sub> e maior eficiência

na utilização da água e dos nutrientes, porém, o resultado obtido foi efeito positivo advindo do milheto. O autor Braz *et al.* (2006) observou em seu estudo resultados semelhantes onde o cultivo prévio de braquiário proporcionou os maiores níveis de matéria seca para as culturas de feijão e milho, podendo assim ser utilizado como uma alternativa para o consórcio.

Com os resultados apresentados tornou-se possível observar que através do uso de gramíneas, neste caso milheto e braquiária, se apresentou mais vantajoso quando se observa a produção de matéria seca (MS), do que a utilização de leguminosas. Estes resultados diferem dos estudos de Cazetta (2005), onde o autor comparou a eficiência de diferentes coberturas (gramíneas e leguminosas), e observou resultados diferentes, os autores apontaram que o uso de algumas espécies leguminosas como a crotalária contribuíram para a produção sustentável do milho, e que as gramíneas não exerceram este mesmo efeito, em função dos teores de N mais baixos, o que diverge do resultado encontrado.

Contudo, Guimarães (2000), citado por Muraishi *et al.* (2005), ao trabalhar com coberturas de inverno/primavera não observou diferença na produção de biomassa seca para coberturas de milheto e braquiária, diferindo assim dos resultados desta pesquisa, onde foi possível observar diferença significativa entre a produção de matéria seca ( $\text{kg ha}^{-1}$ ) 4.460 a para milheto e 2.450 b para brachiaria.

Quanto ao parâmetro altura de plantas (Tabela 3) se verificou que aos 29 dias após o plantio (DAP) as gramíneas (braquiária e milheto) não apresentaram médias diferentes entre si, assim como as leguminosas (crotalária e nabo forrageiro) avaliadas. Aos 56 DAP e aos 111 DAP nenhuma das coberturas vegetais diferiu estatisticamente entre si, exceto o tratamento testemunha que diferiu dos demais (solo descoberto). Aos 84 DAP não houve diferença entre as coberturas testadas.

**Tabela 3.** Efeito do uso de diferentes coberturas vegetais na altura de plantas (m) de milho (*Zea mays* L.) em diferentes dias após o plantio (DAP).

Tratamento	29 DAP	56 DAP	84 DAP	111 DAP
Solo descoberto	0,55 c	2,12 b	2,33 a	2,30 b
Crotalária	0,66 b	2,29 a	2,39 a	2,40 a
Braquiária	0,70 a	2,24 a	2,35 a	2,38 a
Nabo Forrageiro	0,67 b	2,24 a	2,36 a	2,40 a
Milheto	0,72 a	2,22 a	2,40 a	2,39 a

**Fonte:** VENEGAS e SCUDELER, (2012).

Médias seguidas de mesma letra na coluna, não diferem estatisticamente entre si pelo Teste de Tukey a 5% de probabilidade.

As diferentes coberturas vegetais avaliadas não influenciaram o diâmetro de colmo de plantas de milho (Tabela 4) nas diferentes avaliações aos 56, 84 e 111 dias após o plantio. Estes resultados são semelhantes aos encontrados e relatados por Souza, (2003) para os parâmetros diâmetro do colmo, altura de planta, comprimento e diâmetro de espiga avaliando diferentes culturas antecessoras ao milho, que também não observou diferença significativa.

A autora Ribeiro (2016), avaliando os efeitos de plantas de cobertura e da adubação nitrogenada nas frações da matéria orgânica do solo e na produtividade do milho, percebeu através de seus resultados que não houve diferença significativa em relação ao tipo de planta de cobertura utilizada no plantio de milho, corroborando assim com os resultados encontrados.

**Tabela 4.** Efeito do uso de diferentes coberturas vegetais no diâmetro de colmo (cm) de plantas de milho (*Zea mays* L.) em diferentes dias após o plantio (DAP).

<b>Tratamento</b>	<b>29 DAP</b>	<b>56 DAP</b>	<b>84 DAP</b>	<b>111 DAP</b>
Solo descoberto	1,91 b	3,06 a	2,70 a	1,50 a
Crotalária	2,20 a	3,15 a	2,75 a	2,60 a
Braquiária	2,26 a	3,20 a	2,70 a	2,53 a
Nabo Forrageiro	2,20 a	3,30 a	2,75 a	2,60 a
Milheto	2,23 a	3,18 a	2,65 a	2,56 a

**Fonte:** VENEGAS e SCUDELER, (2012).

Médias seguidas de mesma letra na coluna, não diferem estatisticamente entre si pelo Teste de Tukey a 5% de probabilidade.

O diâmetro do colmo aos 84 DAP foi menor que o verificado aos 56 DAP; e o diâmetro aos 111 DAP menor que o observado aos 84 DAP. A explicação para a redução da medida do diâmetro do colmo pode estar relacionada à disponibilidade de carboidratos na estrutura da planta ou mesmo em função da variação quantitativa de crescimento.

Segundo Ferri (1985) através da realização de um trabalho, conseguiu evidenciar que numa curva de crescimento de um vegetal, observa-se que existe um período inicial em que o crescimento é lento, seguido de uma fase de rápido aumento de tamanho e, finalmente, um decréscimo na acumulação de matéria seca, ou na altura da planta, o que é extremamente importante para sabermos os momentos de necessidade de maior atenção e cuidados nas culturas.

Ribeiro (2016), também encontrou resultados parecidos com os descritos quando analisou os efeitos de plantas de cobertura e da adubação nitrogenada nas frações da matéria

orgânica do solo e na produtividade do milho, onde o diâmetro da planta aos 28, 55 e 84, foram maiores do que o DAP estabelecido aos 110 dias, estes resultados demonstram o momento em que é preciso dispor maior atenção a cultura.

Fancelli e Dourado Neto (2004) mostraram através de sua pesquisa que em função da variação temporal ocasionada, devido a quantidade relativa de carboidratos ao longo do ciclo da cultura do milho, podemos ter a variação temporal devido ao acúmulo de matéria seca das diferentes partes da planta como por exemplo raiz, colmo e órgãos reprodutivos, dentre outros, fator que é de extrema importância para a manutenção da cultura

A quantidade de nitrogênio foliar das plantas de milho não foi influenciada pelo uso das diferentes coberturas vegetais como mostra a Tabela 5, não havendo diferença estatística entre os tratamentos. A explicação para a ocorrência de tal resultado pode estar relacionada à quantidade insuficiente de N disponibilizada às raízes das plantas de milho.

Para os resultados referentes ao nitrogênio fornecido pela crotalária, os autores Souza e Alves (2007) encontraram em seu estudo um valor médio de 88,14 kg ha<sup>-1</sup> de N numa produção de 3.227 kg. ha<sup>-1</sup>. Levando-se em consideração a produção de MS da referida leguminosa neste estudo (1.090 kg ha<sup>-1</sup>), obteve-se uma média de 29,77 kg de N ha<sup>-1</sup>o que pode ser considerado benéfico.

**Tabela 5.** Efeito do uso de diferentes coberturas vegetais no nitrogênio foliar de plantas de milho (*Zea mays* L.).

Tratamento	N (g/kg)
Solo descoberto	28,93 a
Crotalária	29,40 a
Braquiária	28,58 a
Nabo Forrageiro	28,11 a
Milheto	28,35 a

**Fonte:** VENEGAS e SCUDELER, (2012).

Médias seguidas de mesma letra na coluna, não diferem estatisticamente entre si pelo Teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Ferri (1985) demonstrou através de sua pesquisa que em todo tecido vegetal constantemente as proteínas são sintetizadas e hidrolisadas. Essa reação ocorre através de enzimas proteolíticas até aminoácidos, estes por sua vez, podem posteriormente fazer parte de novas proteínas e apenas uma pequena parcela pode sofrer oxidações até sua degradação total em gás carbônico e água. A intensidade da oxidação total dos aminoácidos vai depender da disponibilidade de carboidratos e lipídios, pois estes são sempre os primeiros a serem

catabolizados. Contudo, por exemplo, a quantidade de proteínas nas folhas é máxima quando estas atingem sua expansão.

Por fim, quanto à produtividade (Tabela 6), a crotalária bem como o milheto propiciaram maior rendimento quando comparados aos demais tratamentos, tendo obtido 8.802,0 kg ha<sup>-1</sup> e 8.784,6 kg ha<sup>-1</sup>, respectivamente.

**Tabela 6.** Efeito do uso de diferentes coberturas vegetais na produtividade final do milho (*Zea mays* L.).

<b>Tratamento</b>	<b>kg ha<sup>-1</sup></b>
Solo descoberto	8.048,4 b
Crotalária	8.802,0 a
Braquiária	7.438,8 b
Nabo Forrageiro	7.678,8 b
Milheto	8.784,6 a

**Fonte:** VENEGAS e SCUDELER, (2012).

Médias seguidas de mesma letra na coluna, não diferem estatisticamente entre si pelo Teste de Tukey a 5% de probabilidade.

O nabo forrageiro demonstrou bom resultado no estudo, contudo foi inferior ao milheto e a crotalária. Houve efeito positivo quanto ao uso de diferentes coberturas antecedendo a cultura do milho, neste caso o milheto e crotalária, de modo que não houve diferença estatística em relação a produtividade quando se comparou a área descoberta com as que estiveram com nabo forrageiro e braquiária, cujas produções (kg há<sup>-1</sup>) se apresentaram inferiores ao tratamento testemunha.

Estes resultados corroboram com os do autor Cassol (2019), que observou diferença significativa entre os tratamentos, onde a utilização do nabo forrageiro foi inferior as demais culturas sendo milheto, crotalária e centeio.

## CONCLUSÕES

O uso de plantas de cobertura associado à cultura de milho no sistema, plantio direto, auxilia na recuperação de solos degradados e no incremento de rendimentos da cultura.

As plantas de cobertura podem ser utilizadas para diversas finalidades, desde uma simples cobertura solo, passando pela exploração comercial na produção de grãos e sementes até como condicionadoras das propriedades físicas, químicas e biológicas do solo. Seu uso não exige grande emprego de mão de obra e elevados recursos financeiros, sendo uma

excelente opção para os pequenos e médios produtores nos períodos em que a terra normalmente se encontra em pousio.

## REFERÊNCIAS

- ALBUQUERQUE, A. W., Santos, J. R., Moura Filho, G. e Reis, L. S. (2013). Plantas de cobertura e adubação nitrogenada na produção de milho em sistema de plantio direto. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, 17, 721-726.
- AMABILE, R. F.; FANCELLI, A. L.; CARVALHO, A. M. **Comportamento de espécies de adubos verdes em diferentes épocas de semeadura e espaçamentos na região dos Cerrados**. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v. 35, n. 1, p. 47-54, 2000.
- BARROS, J. F. C.; CALADO, José G. **A Cultura do Milho**. Évora: [s.n.], 2014. 52 p.
- BORÉM, A. **Melhoramento de Espécies cultivadas**. Viçosa; 2ª ed. UFV, 2005.
- CARVALHO, A. M. & AMABILE, R. F. **Cerrado: Adubação Verde**. 1. ed. Planaltina- DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2006. 23p, 81p, 86p.
- CARVALHO, A. M. de. **Uso de plantas condicionadoras com incorporação e sem incorporação no solo: composição química e decomposição dos resíduos vegetais; disponibilidade de fósforo e emissão de gases**. 2005. 199 f. Tese (Doutorado) – Universidade de Brasília, Brasília.
- CARVALHO, A.M. de; SODRÉ FILHO, J. **Uso de adubos verdes como cobertura do solo**. Planaltina: Embrapa-CPAC, 2000. 20p. (Boletim de Pesquisa, 11).
- CASSOL, Cidimar. **Plantas de cobertura e adubação nitrogenada como fonte de nitrogênio à cultura do milho em plantio direto**. 85f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Programa de Pós-Graduação em Agronomia, Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Pato Branco, 2019.
- CATANI, R. A. et. aL; **A Fixação Do Nitrogênio do Ar Pelas Bactérias que Vivem Associadas com as Leguminosas Crotalária e Mucuna**. Campinas-SP: 1954. Disponível em: < <http://www.scielo.br/pdf/brag/v14nunico/01.pdf> > Acesso em: 10 out. 2020.
- CAZETTA, Disnei Amélio *et al.* Efeitos da cobertura vegetal e da adubação nitrogenada sobre os componentes de produção de milho em sistema de semeadura direta. **Acta Sci. Agron.**, Maringá, v. 27, n. 4, p. 567-573, out. /Dez. 2005.
- CHARCHAR, J. M; MOITA, A. W. **Controle de *Meloidogyne javanica* em tomate-salada e feijão-de-vagem com o cultivo prévio de *Crotalaria spectabilis***. Brasília: Embrapa Hortícolas, 1999. 6p. (Embrapa Hortícolas. Pesquisa em Andamento, 32). Disponível em: <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/handle/doc/767508>.

CRUZ, Simério C.S. *et al.* Parcelamento da adubação nitrogenada na cultura do milho irrigado em sistema plantio direto. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande- PB, v.12, n.4, p.370-375, 2008.

DUTRA, G. R. D. **Adubos verdes: sua produção e modo de emprego**. Campinas: Instituto Agrônômico, 1919. 76 p.

EMPRAPA. **Tecnologias de produção de soja: Região central do Brasil Londrina, PR**; 2007. Disponível em < [http://www.cnpso.embrapa.br/download/tpsoja\\_2007.pdf](http://www.cnpso.embrapa.br/download/tpsoja_2007.pdf) Acesso em: 10 out. 2020.

FABIAN, A. J. **Plantas de cobertura: efeito nos atributos do solo e na produtividade de milho e soja em rotação**. Tese (doutorado) – Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Jaboticabal, SP, 2009.

FANCELLI, Antônio Luiz; DOURADO NETO, Durval. **Produção de milho**. Guaíba, RS: Agropecuária, 2004. 360p.

FERRI, Mário Guimarães. **Fisiologia vegetal 1**. 2.ed. São Paulo: EPU, 1985.

FORMENTINI, E. A. **CARTILHA SOBRE ADUBAÇÃO VERDE E COMPOSTAGEM**. In: **FUNDAÇÃO CARGILL**. Adubação verde no Brasil. Campinas, 1984. p. 129-132.

**KAGE, H.** Prática de adubação verde na Alta Mogiana, em São Paulo e Minas Gerais.

KIEHL, E. J. **Manual de edafologia**. São Paulo: CERES, 1979. 262 p.

MALAVOLTA, E. **Manual de Química Agrícola Adubos e Adubação**. 3. ed. São Paulo: Ed. Agronômica Ceres, 1981. 597p.

MONEGAT, C. **Plantas de cobertura do solo: características e manejo em pequenas propriedades**. Chapecó, 1991. 336p. **nos sistemas de produção no bioma Cerrado**. In: CARVALHO, A. M.; AMABILE, R. F. Cerrado: adubação verde. Planaltina: Embrapa cerrados, 2006. 369 p.

PEREIRA, R. G., Albuquerque, A. W. e Madalena, J. A. S. (2009). **Influência dos sistemas de manejo do solo sobre os componentes de produção do milho e *Brachiaria decumbens***. Revista Caatinga, 22, 64-71.

PERIN, A.; SANTOS, R. H. S.; URQUIAGA, S.; GUERRA, J. G. M.; CECON, P. R. Produção de fitomassa, acúmulo de nutrientes e fixação biológica de nitrogênio por adubos verdes em cultivo isolado e consorciado. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.39, n.1, p.35-40, jan. 2004.

PITOL, C.; BROCH, D. L; CARVALHO, A. M. de; SPERA, S. T. **Uso de adubos verdes**

RAIJ. B,V. Fertilidade do Solo e Manejo de Nutrientes. Piracicaba, editora IPNI, 2011.

RIBEIRO, L. R. P. **Efeitos de plantas de cobertura e da adubação nitrogenada nas frações da matéria orgânica do solo e na produtividade do milho.** Brasília: Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília, 2016, 53 p. Dissertação de Mestrado.

SALTON, J.C.; KICHEL, A.N. **Milheto** - Alternativa para cobertura do solo e alimentação animal. Dourados: EMBRAPA, 1998. 6p. Folheto.

SANO, E. E.; BARCELLOS, A. de O.; BEZERRA, H. S. Área e distribuição espacial de pastagens cultivadas no cerrado brasileiro. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 1999. 21p. (Embrapa Cerrados. **Boletim de pesquisa**, 3).

SEIXAS, A.A et. al. Metodologias de Pesquisa para Ciências Agrárias– Revisão de Literatura. Dissertação (Mestrado), Universidade Estadual Montes Claros-MG, 2015

SILVA, R.H.; ROSOLEM, C.A. **Crescimento radicular de espécies utilizadas como cobertura decorrente da compactação do solo.** Revista Brasileira de Ciência do Solo, v.25, p.253-260, 2001.

SIMON, G.A.; SILVA, G.P.; BRAZ, A.J.B.P.; BENTO, J.C.; MENEZES, C.C.E. de. **Efeito das plantas de cobertura no acúmulo de nitrogênio e potássio na palhada e na produtividade da cultura do milho.** In: WORKSHOP DO CENTRO TECNOLÓGICO COMIGO, 7, RIO VERDE, 2008. Resultados 2008... Rio Verde: COMIGO, p.94 a 96.

SODRÉ FILHO, J.*et al.* **Fitomassa e cobertura do solo de culturas de sucessão ao milho na Região do Cerrado.** Pesquisa Agropecuária Brasileira, v. 39, n. 4, p. 327-334, 2004.

SOUZA, Fred Newtow da Silva; ALVES, Juliana Mariano. Rede de agricultores-experimentadores: a transição agroecológica como tema gerador da pesquisa-ação. In: III CONGRESSO BRASILEIRO DE SISTEMAS, [S.I.], **Anais...**, 2007.

SOUZA, S.G. de; CRUVINEL, W.S.; SOUZA, C.B.N. de; ASSIS, R.L. de; BOER, C.A.; SOUZA, D. & LOBATO, E. **Cerrado.** Correção do solo e adubação. 2 ed. Brasília, DF:Embrapa Informação tecnológica, 2004. 291pg.

SUHET, A. R.; BURLE, M. L.; PERES, J. R. R. **Associação de adubos verdes com culturas comerciais nos cerrados.** Relatório Técnico Anual do Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados, 1987-1990, Planaltina, DF, p. 111-115, 1994.

TAIZ; Lincoln; ZEIGER, Eduardo. **Fisiologia vegetal.** 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2004.

TORRES, J. L. R., PEREIRA, M. G., FABIAN, A. J. (2008). **Produção de fitomassa por plantas de cobertura e mineralização de seus resíduos em plantio direto.** Pesquisa Agropecuária Brasileira, 43(3), 421-428.

TORRES, J. L. R.; PEREIRA, M. G.; ANDRIOLI, I.; POLIDORO, J. C.; FABIAN, A. J. Decomposição e liberação de nitrogênio de resíduos culturais de plantas de cobertura em um solo de cerrado. **Revista Brasileira de Ciência do Solo.** 29:609-618, 2015.

TROEH, F.R. & THOMPSON, L.M. Solos e Fertilidade do solo. São Paulo, Editora Andrei, 2007. Vitória, 2008. Disponível

em:<[http://agroecologia.incaper.es.gov.br/site/images/publicacoes/cartilha\\_leguminosas.pdf](http://agroecologia.incaper.es.gov.br/site/images/publicacoes/cartilha_leguminosas.pdf)>. Acesso em: 10 out. 2020.

VENEGAS, F. e SCUDELER, F. (2012). Efeito de Diferentes Coberturas Vegetais na Produção de Milho (*Zea Mays L.*), *Ensaio e Ciência Ciências Biológicas, Agrárias e da Saúde*. Vol. 16, Nº. 2.

WANG, K.H; SIPES, B. S; SCHMITT, D. P. **Crotalaria as a cover crop for nematode management: a review**. Department of Plant and Environmental Protection Sciences University of Hawaii, Honolulu, U.S.A. *Nematropica*. Vol. 32, No. 1, 2002.

ZAMBERLAM, Jurandir & FRONCHETI, Alceu. Agricultura Ecológica: Preservação do pequeno agricultor e do meio ambiente. Petrópolis, RJ: **Revista Embrapa** 2ª edição, editora vozes, 2012. Disponível em <<http://www.cpao.embrapa.br/portal/noticias/visualiza.php?id=678>> Acesso em: 10 out. 2020.