

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ**

**Diretoria de Pesquisa e Pós-Graduação**

**Especialização em Manejo de Culturas Anuais**

**ALAN COSTA**

**ESTRATÉGIAS AO POUSSO DE OUTONO PÓS COLHEITA DA SOJA PARA  
REGIÃO CENTRO SUL DO PARANÁ**

**TRABALHO DE CONCLUSÃO DE ESPECIALIZAÇÃO**

**DOIS VIZINHOS**

**2018**

**ALAN COSTA**

**ESTRATÉGIAS AO POUSSO DE OUTONO PÓS COLHEITA DA SOJA PARA  
REGIÃO CENTRO SUL DO PARANÁ**

Trabalho de Conclusão de Curso de Especialização apresentado ao Curso de Agronomia da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Dois Vizinhos, como requisito para a obtenção de conclusão da Especialização em Manejo de Culturas Anuais

Orientador: Prof. Dr. Laercio Sartor

**DOIS VIZINHOS**

**2018**



Ministério da Educação

**Universidade Tecnológica Federal do Paraná**

Câmpus Dois Vizinhos

Diretoria de Pesquisa e Pós-Graduação

**Especialização em Manejo de Culturas Anuais**



## **TERMO DE APROVAÇÃO**

**ESTRATÉGIAS AO POUSSIO DE OUTONO PÓS COLHEITA DA SOJA PARA**

**REGIÃO CENTRO SUL DO PARANÁ**

**ALAN COSTA**

Esta monografia foi apresentada às quatorze horas e zero minutos do dia vinte e dois de maio de dois mil e dezoito, como requisito parcial para obtenção do título de “Especialista em Manejo de Culturas Anuais” pelo I Curso de Especialização em Manejo de Culturas Anuais da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Câmpus Dois Vizinhos. O (a) candidato (a) foi arguido (a) pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho:

() Aprovado; () Aprovado com ressalvas; () Reprovado.

Banca examinadora:

---

Laércio Ricardo Sartor

---

Paulo Fernando Adami

---

Lucas da Silva Domingues

O Termo de Aprovação assinado encontra-se na Coordenação do curso.

A minha esposa Deise Maria  
Ganassini Costa e aos meus  
filhos Rafael Ganassini Costa, e  
Murilo Ganassini Costa

**Dedico**

## **AGRADECIMENTOS**

Primeiramente a Deus, por todas as oportunidades, saúde e força que me forneceu durante toda a vida e principalmente durante momentos de mais dificuldades.

A minha esposa Deise Maria Ganassini Costa, por estar ao meu lado sempre, me apoiando em todos os momentos

Aos meus pais Jorge Andrade Costa e Genoveva Costa por todos os ensinamentos, educação, apoio, incentivo e conforto. A eles devo minha eterna gratidão.

Ao Prof. Dr. Laercio Sartorpela orientação na pós graduação, pelos ensinamentos, conselhos e amizade.

Aos amigos e colegas da Pós Graduação em Manejo De Culturas Anuais da UTFPR, pela amizade, companheirismo e auxílio na realização deste e de outros trabalhos.

A Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR, CâmpusDois Vizinhos aos professores da Pós Graduação pelos conhecimentos transmitidos.

Enfim a todos que de alguma forma me auxiliaram na conclusão da Pós Graduação.

## RESUMO

O cultivo de espécies para cobertura do solo é de suma importância para promover a diversidade e estabilidade na prática do plantio direto, os recursos disponíveis como nutrientes, água e luz são utilizados com mais eficiência e tendem a aumentar a fertilidade do solo pela reciclagem de nutrientes devido ao aumento de teores de matéria orgânica e pela melhoria nas condições físicas e biológica do solo. Existem diversas culturas que podem ser utilizadas para cobertura do solo, porém, algumas acabam não expressando seu verdadeiro potencial devido ao mau desenvolvimento no ambiente inserido, contudo a adaptação da cultura as condições edafoclimáticas da região acaba sendo um fator essencial para escolha da espécie, visando uma cultura de fácil manejo com boa formação de palhada de tal modo que o plantio subsequente seja realizado sem dificuldades operacionais. Este trabalho tem como objetivo avaliar diferentes espécies na cobertura do solo durante pousio de outono pós-colheita da soja. O experimento foi implantado no município de Laranjeiras do Sul, PR. Os tratamentos constaram do uso das espécies vegetais *Lolium multiflorum*, milheto (*Pennisetum glaucum*), aveia (*Avena sativa*) e centeio (*Secale cereale*) como cobertura de solo e pousio como testemunha. Foi avaliada a produção de matéria seca das espécies vegetais e a cobertura de solo que as mesmas proporcionaram a partir do uso de imagens aéreas. A aveia apresentou a maior produção de matéria seca de 3.950 kg ha<sup>-1</sup> e mais de 70% de cobertura vegetal sobre o solo, sendo a espécie que apresentou melhor adaptação em relação à data de plantio, fatores ambientais de temperatura e precipitação na região de Laranjeiras do Sul.

## ABSTRACT

The cultivation of species to cover the soil is extremely important in order to promote diversity and stability in the practice of direct planting. Available resources such as nutrients, water and light are used more efficiently and tend to increase soil fertility by the recycling of nutrients due to the increase of organic matter contents and by the improvement in the physical and biological conditions of the soil. There are several crops that can be used to cover the soil but some of these cultures do not express their true potential due to poor development in the environment in which it was inserted. However the adaptation of the crop to the edaphoclimatic conditions of the region becomes an essential factor for the choice of the species. So that it aims at an easily managed crop with good straw formation so that subsequent planting is carried out without operational difficulties. The objective of this study was to evaluate the best soil cover in the post-harvest autumn fallow of soybean. The experiment was implemented in the municipality of Laranjeiras do Sul, PR. The treatments consisted of the use of plant species, ryegrass (*Lolium multiflorum*), millet (*Pennisetum glaucum*), oats (*Avena sativa*) and rye (*Secale cereale*), as soil cover and fallow as a control. The dry matter production of the plant species and the soil cover provided by aerial images were evaluated. Oats had the highest dry matter yield of 3,950 kg ha<sup>-1</sup> and more than 70% of the vegetal cover on the soil, being the species that presented better adaptation in relation to the date of planting, environmental factors of temperature and precipitation in the region of Laranjeiras do Sul.

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	9
<b>2. REFERENCIAL TEÓRICO</b> .....	10
2.1 CULTURA DA SOJA .....	10
2.2 A IMPORTÂNCIA DA COBERTURA DO SOLO .....	10
2.3 MATÉRIA ORGÂNICA DO SOLO .....	12
2.4 PLANTAS DE COBERTURA .....	12
<b>3. MATERIAL E MÉTODOS</b> .....	14
<b>4. RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	16
<b>5. CONCLUSÃO</b> .....	18
<b>6. CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	18
<b>7. REFERÊNCIAS</b> .....	18

## 1. INTRODUÇÃO

A exigência de uma agricultura cada vez mais rentável dentro dos princípios da sustentabilidade requer a busca de técnicas conservacionistas e eficientes nos vários setores produtivos. Diante disso, técnicas que visam à conservação do solo como o plantio direto são preconizadas, uma vez que se objetivam plantio com o mínimo de revolvimento do solo, alta produção de biomassa e rotação de culturas.

As áreas pós-colheita de soja, milho ou milho para produção de silagem que se estende nos meses de outono-inverno período que após a colheita as áreas são mantidas em pousio, reduzindo a cobertura do solo. A redução de coberturas nessas áreas, resulta em uma precária reposição de matéria orgânica no solo, comprometendo a ciclagem de nutrientes e problemas na conservação do solo, reduzindo atividade biológica do meio e a sua diversidade (MIRANDA, 2002). As culturas de interesse que virão sucessivamente em áreas de produção de silagem enfrentarão dificuldade em seu desenvolvimento, resultando em rendimentos inferiores de produtividade, pela baixa atividade biológica pela retirada da massa vegetal, processo que auxilia na ciclagem de nutrientes principalmente fósforo e nitrogênio (MOREIRA e SIQUEIRA, 2006).

Conforme Gassen e Gassen(1996) a palha na superfície e as raízes formam a essência da vida na terra e desempenha importante função da proteção contra a radiação solar, na absorção da gota das chuvas, na retenção, na absorção e na redução da evaporação de água, no controle de plantas daninhas, na reciclagem de nutrientes, além de beneficiar a atividade biológica.

Sá et al. (2014) descreve a importância da cobertura permanente do solo na formação dos macroagregados maiores que 8 mm indica uma melhor qualidade da estrutura do solo e no fluxo contínuo de carbono na mineralização da palhada. O uso de plantas de coberturas do solo em pós-colheita das lavouras de verão de soja vem se destacando, embora não exista revolvimento do solo como o adotado no sistema convencional, é insuficiente a taxa de cobertura do solo entre os cultivos, o que acarreta prejuízos aos sistemas de produção devido à erosão de nutrientes e na estrutura física do solo.

Com a hipótese de que espécies de plantas de coberturas semeadas pós-colheita das culturas de interesse nos períodos de outono-inverno na região de Laranjeiras do Sul, PR favorecerem a quantidade adequada de cobertura e palha no solo para cultura subsequente. Objetivou-se avaliar o desenvolvimento de espécies de cobertura que melhor se adaptem ao intervalo de cultivo de soja até a cultura do trigo nos períodos de outono-inverno, na região do município de Laranjeiras do Sul, PR.

## **2. REFERENCIAL TEÓRICO**

### **2.1 CULTURA DA SOJA**

A soja é a planta oleaginosa mais cultivada no mundo. Na safra 2016/2017, a produção mundial estimada de soja foi de 351,311 milhões de toneladas, produzidas em uma área de 120,958 milhões de hectares, obtendo-se produtividade média de 2,9 toneladas ha<sup>-1</sup>. No Brasil com uma área de 33,890 milhões de hectares e produção de 113,923 milhões de toneladas do grão obtendo uma produtividade média 3,36 toneladas ha<sup>-1</sup>(EMBRAPA, 2017).

O cultivo da soja se expande a cada safra, bem como sua produtividade pelo uso da tecnologia empregada, a sua importância na produção de alimentos e seu efeito econômico nos países que a produzem, movimento o agronegócio mundial. Porém, essa oleaginosa apresenta uma baixa produção de biomassa, deixando para o solo pouca cobertura.

### **2.2 A IMPORTÂNCIA DA COBERTURA DO SOLO**

Em solo com sistemas intensivos de uso, como quando com uso de cultivo de milho para silagens de planta inteira, sem a reposição necessária para manter a cobertura de matéria orgânica do solo, e sucessões de cultivo com soja, o resultado é um solo descoberto, sofrendo o efeito de altas pluviosidades em períodos pós-colheita, acarretando em compactação do solo, perda de nutrientes por erosão, deixando seu potencial cada vez menor na produção de grãos (REICHERT, 2007).

Sá et al. (2014) descreve a importância da cobertura do solo, no qual temos alterações no clima o que tem causado inúmeros prejuízos, pela ocorrência de longos períodos de estiagem reduzindo o potencial de colheita, ou pelo excesso de chuvas causando a erosão dos solos. O plantio direto, introduzido na Região Sul do

Brasil há mais de 30 anos, com o sistema de manejo sem revolvimento, controle de erosão à redução dos riscos causados pela crescente sazonalidade na distribuição das chuvas, com a melhor adequação da semeadura nas épocas que propiciam alcançar o maior potencial de produção, além da redução dos custos da produção.

Heckler et al. (1998) releva algumas importâncias da palha sobre o solo as quais, protegem o solo, contra o impacto das gotas de chuva, evitando o escoamento superficial do solo reduzindo então a erosão, além de proteger o solo da ação direta da radiação solar no solo, diminui a evaporação, aumentando então a infiltração e o armazenamento de água no solo o que promove na camada superficial temperaturas mais amenas ao desenvolvimento das plantas, promovendo aumento de matéria orgânica o que auxilia a atividade microbiana, induzindo melhoria na produtividade, a palha formada então mantém e melhora os atributos do físicos, químicos e biológicos do solo.

Também Séguy e Bounizac (1995) atribuem a camada de palha papel “uma bomba recicladora de nutrientes”, “o que se tentou fazer é reproduzir o equilíbrio dinâmico que a natureza faz na Floresta Amazônica. Na superfície do solo, a decomposição da matéria orgânica da liteira funciona como uma válvula, liberando gradativamente os nutrientes. Esse fenômeno é o mesmo que acontece em plantio direto, na palhada de plantas como sorgo, milho e milheto, que tem um enraizamento mais profundo, reciclador e reestruturador do solo. Essa fitomassa vai-se decompor durante o ciclo da soja plantada em seguida, liberando gradativamente os nutrientes para a cultura.”

Segundo Alvarenga et al. (2001) a formação de palha sobre o solo depende de duas etapas. A primeira o estabelecimento, que é uma quantidade adequada de palha sobre a superfície do solo, o que varia conforme a região, e normalmente é conseguida depois de alguns anos de adoção do sistema. E a segunda fase, é a manutenção da cobertura do solo com a palha, dentro do sistema de plantio direto com rotação adotado possibilitando uma estabilidade do sistema e uma camada de palha sobre o solo ao longo do tempo.

## 2.3 MATÉRIA ORGÂNICA DO SOLO

A matéria orgânica do solo é constituída por resíduos vegetais e animais que estão em decomposição e também por substâncias orgânicas complexas de difícil decomposição (húmus do solo). Em geral, os solos minerais apresentam menos de 10% de matéria orgânica em relação ao peso (100 g de matéria orgânica por 1 Kg de solo). Essa proporção é relativamente pequena, mas de grande importância nas propriedades físicas, químicas e biológicas do solo (MACHADO & FAVARETTO, 2006).

A matéria orgânica sofre transformações desde a incorporação da matéria orgânica fresca até a formação das frações umidificadas mais estáveis. Quando se adiciona a matéria orgânica no solo ocorre a deposição de resíduos orgânicos, principalmente de origem vegetal. A fotossíntese presente nas plantas, captam CO<sub>2</sub> atmosférico fixando no tecido vegetal, quando ocorre a liberação de exsudatos radiculares no perfil do solo, durante o crescimento vegetativo, parte do carbono fixado fotossinteticamente é depositado no solo, e o restante é incorporado ao solo por folhas ou de toda parte área das plantas, após a senescência (EMBRAPA, 2017).

Segundo Sá et al. (2014), o sistema de plantio direto associado a rotação de culturas, com o retorno de elevada quantidade de resíduos culturais, conduz o solo a atuar mais como dreno do que fonte de CO<sub>2</sub>. A proteção da matéria orgânica do solo dentro de novos agregados é o primeiro passo para o sistema e constitui a componente chave do plantio direto. O aumento do conteúdo de carbono orgânico aumenta as cargas negativas avaliadas pelo pH. O manejo da matéria orgânica do solo deve ser considerado com a base do planejamento para o sucesso do sistema, proporcionando maior sustentabilidade ao produtor e a sua produção de alimentos.

## 2.4 PLANTAS DE COBERTURA

Segundo Bruno et al. (2017), as plantas de cobertura podem ter três origens, sendo leguminosas, gramíneas e de outras famílias, mas que apresentam as mesmas finalidades. Poaceae, podem ser destacadas o milheto, sorgo, braquiária, aveia, painço, arroz, trigo, milho, capim colonião. Estas espécies são as que mais

produzem matéria seca, são mais rústicas e tem uma rápida formação, com maior utilização pela facilidade em obtê-las, e pela lenta decomposição.

As fabáceas, que fixam nitrogênio atmosférico por meio de fixação simbiótica por bactérias do gênero *Rhizobium*, que beneficia a cultura sucessora a planta de cobertura, com as plantas de crotalária, guandu, mucuna, feijão de porco, feijão e soja dentre outras. Apesar de fixação de nitrogênio atmosférico, estas espécies não são tão utilizadas como plantas de cobertura, e sim como adubo verde devido seu desenvolvimento inicial lento, rápida decomposição de sua palhada, e custos de aquisição mais altos (HUNGRIA et al., 2001).

De acordo com Muzilli, (2002, p. 6-10), conforme citado por Bruno et al. (2017), o benefício físico proveniente do uso do plantio direto esta relacionado aos efeitos na agregação do solo que dependentes de fatores ambientais e bióticos que afetam a dinâmica da matéria orgânica no sistema solo-planta. Podendo ser destacados: proteção física do solo com as plantas de raízes pivotantes promovendo uma descompactação natural ou fazendo com que o solo retenha e infiltre mais água devido à formação de canalículos, redução dos processos erosivos, retenção de umidade no solo, melhora nas qualidades químicas do solo fornecendo matéria orgânica, ciclagem dos nutrientes que vão para as camadas subsuperficiais do solo e acabam ficando indisponíveis a algumas culturas, ou supressão de plantas invasoras.

Bruno et al. (2017) conclui que o uso de plantas de cobertura traz diversos benefícios para o agro ecossistema, tais como: redução da erosão hídrica devido a proteção contra o impacto direto no solo pelas gotas de chuva, aumento da infiltração de água no solo, controle da temperatura e umidade do solo e ciclagem de nutrientes. Porém, é necessário o correto manejo e a escolha da espécie adequada, que se adaptem melhor as condições climáticas, pois o sucesso desta técnica depende diretamente da manutenção da cobertura vegetal, e a escolha das plantas de cobertura que dependera de vários fatores antes que se tome a decisão final. Devem ser avaliados fatores como plantas que se desenvolvem bem em condições de baixa a media fertilidade do solo, e devem ter capacidade de adaptação a baixos valores de pH do solo e apresentar os requisitos mínimos de proteção do solo e melhorar as características físicas, químicas e biológicas para que se possa definir

qual a espécie utilizar. O uso de rotação entre plantas da família das gramíneas e leguminosas trazem melhores benefícios.

### 3. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido entre fevereiro e junho de 2018 na Fazenda Santa-Fé, localizada no município de Laranjeiras do Sul, PR (25°28'16,39"S de latitude e 52°18'53,92' W de longitude), com altitude de 740 metros, em sistema de semeadura direta sob palhada de milho silagem. Segundo a classificação de Köppen, o clima da região é do tipo Cfa, subtropical úmido mesotérmico, com temperatura média de 17,4°C e precipitação pluvial média anual de 1800 mm (IAPAR, 2003). O solo utilizado neste experimento foi classificado como Latossolo Vermelho Distroférico típico, textura argilosa (EMBRAPA, 2006). Tem em sua estrutura 685 ha de plantio em sistema de plantio direto, para cultivo de soja, milho, trigo, triticale e aveia. Possui também com uma estrutura de gado de corte confinado com a capacidade de 800 animais permanentes, os quais necessitando de uma grande quantidade de massa seca em sua alimentação, massa essa que vem de silagem de milho no verão e safrinha, aveia e triticale no inverno. Devido à grande quantidade de cobertura retirada pela silagem o efeito da erosão nas áreas acompanhadas vem aumento a cada safra.

O trabalho foi conduzido no ano de 2017, em área pós colheita da cultura da soja. O delineamento experimental foi de blocos ao acaso, com 3 repetições. Os tratamentos foram constituídos pela semeadura direta de 4-quatro espécies vegetais sendo: azevém (*Lolium multiflorum*), milheto (*Pennisetum americanum*), aveia (*Avena sativa*) e centeio (*Secale cereale*) como cobertura de solo e uma testemunha em pousio de outono.

A semeadura das espécies de cobertura ocorreu no dia 30/03/2017 com semeadora-adubadora marca Stara modelo Prima 27 linhas, utilizando as quantidades de 40 kg ha<sup>-1</sup> de semente de azevém (*Lolium multiflorum*), 20 kg ha<sup>-1</sup> milheto (*Pennisetum glaucum*), 100 kg ha<sup>-1</sup> de semente aveia (*Avena sativa*) e 40 kg ha<sup>-1</sup> de centeio (*Secale cereale*). Avaliou-se a produção de biomassa das plantas de cobertura aos 75 dias na data de 13/06/2017, após a avaliação a área foi dessecada

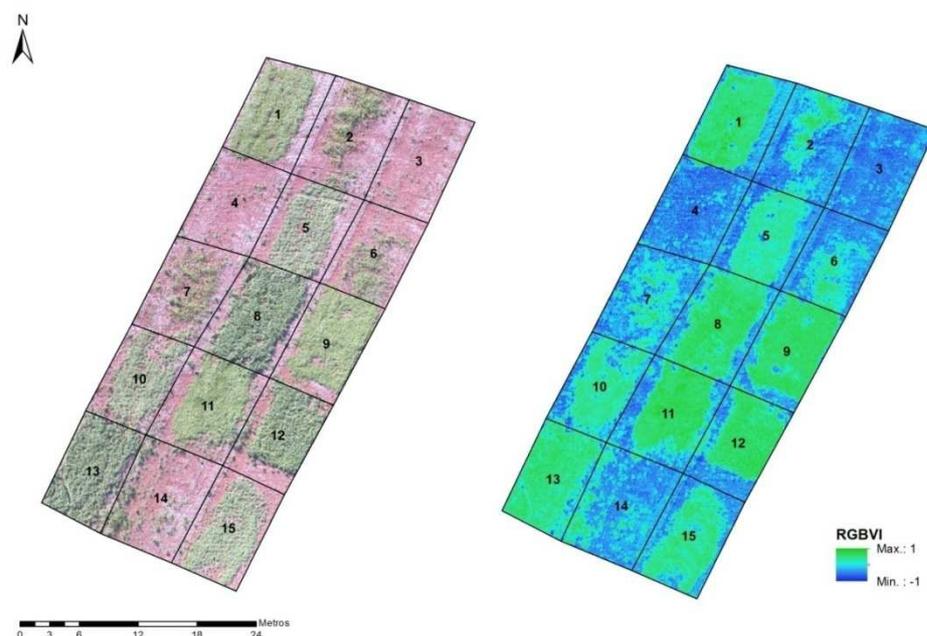
comglyfosate na dose de 3 litros por ha, mais a adição de óleo mineral na dose de 0,5 litros por ha, na sequência realizou a semeadura de triticale.

A média de temperatura no período do experimento foi de 18°C e a média da precipitação pluviométrica foi de 130 mm (IAPAR, 2017)

A coleta do material das espécies de cobertura realizado no dia 13/06/2017 com 75 dias após a semeadura, com trado de 0,25 m<sup>2</sup> depositados em sacos de papel, foram submetidos à secagem em estufa com circulação de ar forçado a 40°C no período de 7 dias, após a secagem foi realizado a pesagem do material para obtenção de matéria seca, e convertido em Kg ha<sup>-1</sup> de MS.

A determinação de porcentagem de cobertura do solo foi obtida a partir de imagens aéreas realizadas por equipamento Drone Phantom 4. A imagem capturada foi processada onde os índices de vegetação de cobertura (cor verde) foi realçada pela diferença de banda espectrais representando a densidade de vegetação, gerando um mapa temático (Figura 1) capaz de representar a porcentagem de cobertura no solo.

Imagem 1. Índices de vegetação de cobertura.



Fonte: Arquivo pessoal, 2017.

As taxas de cobertura de aveia correspondem aos números 8, 12, 13, milho, 2, 6, 7, aveia 1, 9, 11, centeio, 5, 10, 15 e a testemunha corresponde aos números 3, 4, 14.

#### 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados obtidos encontram-se na Tabela 1. Observa-se que as espécies em estudo possuem diferenças significativas na produtividade de matéria seca aos 75 dias após o plantio. A aveia e milho apresentaram melhores resultados na produção de matéria seca, tendo em vista que os valores de matéria seca por hectare são similares a valores obtidas por Silva et al. (2012). Porém em comparação a capacidade de cobertura do solo o milho não diferiu com a testemunha em pousio, a aveia se destacou em maior produção de matéria seca e também melhor capacidade cobertura vegetal do solo.

O centeio e o aveia demonstraram resultados insatisfatórios com relação a produção de matéria seca por hectare, entretanto o aveia demonstrou considerável cobertura vegetal nesse período conforme apresenta Tabela 2.

O centeio apresentou baixa produção de matéria seca comparada as demais culturas e cerca de 50% de cobertura vegetal do solo, apesar do bom resultado na capacidade de cobrir o solo, ainda não seria uma espécie indicada para cobertura do solo nesta época de plantio. É comum variações no rendimento de biomassa entre as espécies de cobertura tendo em vista que essa característica varia pelas modificações ecofisiológicas das plantas, relacionado com condições climáticas, edáficas e fitossanitárias da região (AMADO et al., 2002).

Tabela 1. Produção de matéria seca de aveia, milho, aveia, centeio, testemunha, cultivadas posterior ao cultivo da soja. Laranjeiras do sul, PR, 2017.

<b>Espécie</b>	<b>Kg ha<sup>-1</sup> de MS</b>
Aveia	3957 A
Milho	2923 AB
Aveia	1823 B
Centeio	1584 B
Testemunha	0 C

Letras maiúsculas na coluna diferem entre si pelo teste tukey a 5% de probabilidade

Tabela 2. Porcentagem de cobertura do solo de aveia, milho, avevém, centeio, testemunhas cultivadas posterior ao cultivo da soja. Laranjeiras do Sul, PR, 2017.

<b>Tratamento</b>	<b>Porcentagem de Cobertura do solo (%)</b>
Aveia	73,08 a
Milho	17,98 c
Avevém	68,88 a
Centeio	53,42 b
Testemunha	6,18 c

A cultura da aveia-branca assim como demais cereais de invernos são plantas de dias longos, dessa forma a maior eficiência na conversão de fotossíntese líquida para produção de biomassa da cultura está diretamente relacionada ao fotoperíodo e temperatura (CASTRO et al., 2012).

Com relação a temperatura a cultura desenvolve-se melhor quando recebe nos primeiros dias do seu ciclo, temperaturas do ar relativamente baixas que não são prejudiciais às plantas, tendo resistência a esta condição meteorológica e que exige temperaturas mais moderadas para melhor produção (BRINHOLI, 1995).

Uma análise a data de plantio desse estudo (30 de março de 2017) e ao clima da região a aveia-branca teve melhor adaptação ecofisiológica devido aos eventos climáticos que ocorrem no final do mês do março, pois o fotoperíodo apresenta dias longos o que reflete no maior desenvolvimento da espécie juntamente com o início de baixas temperaturas, o que induziu ainda mais o potencial de cobertura da espécie. A cultura do milho por ser uma cultura de cultivo de verão e crescimento rápido, baixas temperaturas podem reduzir o seu desenvolvimento (GUIMARÃES et al., 2009). O que justifica o baixo rendimento dessa cultura.

## 5. CONCLUSÃO

Conclui-se que a cobertura vegetal de aveia (*Avena sativa*) é mais indicada para janela de pousio entre a colheita de verão e o plantio da cultura de inverno, a aveia teve boa adaptação a época de plantio, apresentando melhores resultados em produção de matéria seca cerca de 3950 quilos por hectare e mais de 70% de cobertura vegetal.

## 6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Essa habilidade da espécie de Aveia era o resultado esperado para uma planta de cobertura, a qual protege o solo de radiação solar, maior competição com plantas daninhas e erosão principalmente nesta época que na região apresenta alta pluviosidade.

Contudo a cultura de aveia-branca plantada no final de março a começo de abril pode ser uma estratégia de suma importância para o produtor escapar do pousio de outono e produzir uma boa cobertura do solo, pensando em melhores condições do agroecossistema para cultura subsequente.

## 7. 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, Belo Horizonte, V.22, n.208, p.25-36, jan./fev. 2001.

AMADO, T.J.C.; MIELNICZUK, J.; AITA, C. **Recomendação de adubação nitrogenada para o milho no RS e SC adaptada ao uso de culturas de coberturas do solo, sob sistema de plantio direto**. Revista Brasileira de Ciência do Solo, 2002.

BRINHOLI, O. **Cultura da aveia (*Avena spp*)**. UNESP, Faculdade de Ciências Agrônômicas, Botucatu, 1995.

BRUNO, C.L.S.; COSTA, L.H.M.; MONTALLI, M.H.; CARVALHO, J.P.; DA SILVA, R.A.; **Plantas de cobertura no sistema de plantio direto**. Revista Conexão Eletrônica – Três Lagoas, MS – Volume 14 – Número 1-2017.

CASTRO, G. S. A.; COSTA, C. H. M.; NETO, J. F. **Ecofisiologia da aveia branca**. UNESP, Faculdade de Ciências Agronômicas, Botucatu, 2012.

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. 2017. Disponível em:<<https://www.embrapa.br/soja/cultivos/soja1/dados-economicos>>. Acesso em: 07 de dezembro 2017.

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. 2017. Disponível em:<<https://www.embrapa.br/semiarido/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1034986/materia-organica-do-solo>>. Acesso em: 11 de janeiro de 2018.

EMBRAPA. **Sistema brasileiro de Classificação de Solos**. 2 edição, Brasília, 2006.

GASSEN, D.N.; GASSEN F.R. **Plantio direto**. Edição 2. Passo Fundo: Aldeias Sul, 1996. 207p.

GUIMARÃES, R.; GONÇALVES, L. C.; RODRIGUES, J. A. S. **Utilização do milheto para produção de silagem**. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2009.

HECKLER, J.C.; HERNANI, L.C.; PITOL, C. Palha. In: SALTON, J.C.; HERNANI, L.C.; FONTES, C.Z. (Org.). **Sistema plantio direto: o produtor pergunta, a EMBRAPA responde**. Dourados: EMBRAPA-CPAO, 1998. P37-49.

HUNGRIA, M.; CAMPO, J. R.; MENDES, I. C. **Fixação biológica do nitrogênio na cultura da soja**. Londrina: EMBRAPA-CNPSo, 2001.

INSTITUTO AGRONÔMICO DO PARANÁ - IAPAR. **Zoneamento Agrícola do Estado do Paraná**. Londrina: Instituto Agrônomo do Paraná, 2003.

INSTITUTO AGRONÔMICO DO PARANÁ - IAPAR. **Estações Meteorológicas**. Londrina: Instituto Agrônomo do Paraná, 2017.

MACHADO, M.A.M.; FAVARETTO, N. Atributos físicos do solo relacionados ao manejo e conservação dos solos. In: LIMA de, M. R. et al. **Diagnóstico e recomendação de manejo do solo: aspectos teóricos e metodológicos**. Curitiba-UFPR, n. 1, 341 p. 2006.

MIRANDA, J., E., C.; RESENDE, H.; VALENTE, J., de O. **Plantio de milho para silagem**. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Comunicado Técnico – Juiz de Gora, MG – Dezembro, 2002.

MOREIRA, F., M., de S.; SIQUEIRA, J., O.; **Microbiologia e bioquímica do solo**. 2ª Ed.atual. e ampl. – Lavras: Editora UFLA, 2006

REICHERT, J., M.; SUZUKI, L.,E., A.; REINERT, D., J. **Compactação do solo em sistemas agropecuários e florestais: identificação, efeitos, limites críticos e mitigação.** Tópicos em Ciência do Solo, vol 5, 2007.

SÁ, et al. **Gestão da matéria orgânica e da fertilidade do solo visado sistemas sustentáveis de produção.** In: Simpósio sobre Boas Práticas para Uso Eficiente de Fertilizantes(2009: Piracicaba, SP) Boas pratica para uso eficiente de fertilizantes: contexto mundial e técnicas de suporte: v.1 anais.../edição de LuisIgnacioProchnow, Valter Casarin e Silvia Regina Stip. – Piracicaba: IPNI – Brasil, 2014. 462 p.

SÉGUY, L.; BOUZINAC, S. **O plantio direto no cerrado úmido.** Informações Agronômicas, Piracucaba, 1995.

SILVA, et al. **Uma proposta na densidade de semeadura de um biótipo atual de cultivares de aveia.** R. Bras. Agrociência, Pelotas, v.18, n.4, 2012.