

Influência do cultivo de inverno na produtividade da soja**Influence of winter crops on soybean productivity**

DOI:10.34117/bjdv6n7-826

Recebimento dos originais: 03/06/2020

Aceitação para publicação: 30/07/2020

Vanderson Vieira Batista

Doutorando do Programa de Pós-Graduação em Agronomia da Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Instituição: Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Endereço: Via do Conhecimento, s/n, km 01 - Fraron, Pato Branco - PR, Brasil

E-mail: vandersonvbatista@hotmail.com

Paulo Fernando Adami

Professor do Curso de Agronomia da Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Instituição: Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Endereço: Linha km 04 - Zona Rural, Dois Vizinhos – PR, Brasil

E-mail: pauloadami@utfpr.edu.br

Karine Fuschter Oligini

Doutorando do Programa de Pós-Graduação em Agronomia da Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Instituição: Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Endereço: Via do Conhecimento, s/n, km 01 - Fraron, Pato Branco - PR, Brasil

E-mail: karine_oligini@hortmail.com

Érick Vinícius Pellizzari

Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Agroecossistemas da Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Instituição: Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Endereço: Linha km 04 - Zona Rural, Dois Vizinhos – PR, Brasil

E-mail: pellizzari.erick@gmail.com

Jonatan Santin

Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Agronomia da Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Instituição: Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Endereço: Via do Conhecimento, s/n - km 01 - Fraron, Pato Branco - PR, Brasil

E-mail: jonatan_santin@hotmail.com

Juliane Mayara Casarim Machado

Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Biotecnologia da Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Instituição: Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Endereço: Linha km 04 - Zona Rural, Dois Vizinhos – PR, Brasil

E-mail: julymaiara7@gmail.com

Arliton Matheus Danguí

Graduando do Curso de Agronomia da Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Instituição: Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Endereço: Linha km 04 - Zona Rural, Dois Vizinhos – PR, Brasil
E-mail: arlitonmatheus@gmail.com

Luara Silva Pereira

Graduanda do Curso de Agronomia da Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Instituição: Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Endereço: Linha km 04 - Zona Rural, Dois Vizinhos – PR, Brasil
E-mail: silvap.luara@gmail.com

RESUMO

O cultivo de plantas de cobertura durante a entre safra apresenta benefícios para o sistema de produção, porém supõe-se que dependendo da espécie utilizada, ocorra influência na produtividade da soja subsequente. O estudo tem objetivo de verificar se a espécie de cobertura implantada durante o período de inverno apresenta potencial de inferir sobre os componentes de rendimento e a produtividade da cultura da soja. O estudo foi conduzido em Dois Vizinhos – PR. Utilizou-se delineamento de blocos ao acaso, com seis tratamentos e quatro repetições. Os tratamentos foram constituídos pelo cultivo de soja sobre: área de aveia branca, aveia preta, braquiária, nabo forrageiro, cultivo de trigo e uma área de pousio. Foram avaliados os componentes de rendimento e produtividade da cultura da soja ao final de seu ciclo. Os dados foram submetidos a análise de variância e constatado efeito significativo, aplicou-se teste de comparação de média. O estande de plantas, número de ramificações, vagens e grãos por planta e distância entre nós das plantas de soja foram variáveis em função dos tratamentos avaliados. Apesar das espécies de cobertura de inverno exercer efeito sobre alguns componentes de rendimento da soja cultivada subsequente, estas espécies não influenciam a produtividade da soja.

Palavras-chave: Avena sativa, Avena strigosa, Raphanus sativus, Brachiaria brizantha, Glycine max, Raphanus sativus.

ABSTRACT

The cultivation of cover crops during the inter-harvest period has benefits for the production system, but it is assumed that depending on the species used, it may influence the productivity of the subsequent soybean. The objective of this study is to verify if the cover species implanted during the winter period has the potential to infer about the yield components and the productivity of the soybean crop. The study was conducted in Dois Vizinhos - PR. A randomized block design with six treatments and four replications was used. The treatments were constituted by the cultivation of soybean on the area of white Avena sativa, Avena strigosa, Raphanus sativus, Brachiaria brizantha, Raphanus sativus, Triticum cultivation and fallow area. The yield and yield components of the soybean crop were evaluated at the end of the crop cycle. Data were submitted to analysis of variance and significant effect was verified, mean comparison test was applied. The plant stand, number of branches, pods and grains per plant and distance between nodes of the soybean plants were variable according to the evaluated treatments. Although winter cover species have an effect on some yield components of subsequent soybeans, these species do not influence soybean yield.

Keywords: Avena sativa, Avena strigosa, Raphanus sativus, Brachiaria brizantha, Glycine max, Raphanus sativus.

1 INTRODUÇÃO

A soja é uma das principais *commodities* agrícolas cultivada e comercializada no mundo, sendo o Brasil um dos principais produtores. Segundo dados da CONAB (2018) o Brasil obteve produção de 114.075,3 e 119.281,4 mil toneladas nas safras 2016/2017 e 2017/2018, respectivamente, sendo o estado do Paraná o segundo maior produtor nacional de soja, em ambas as safras. O cultivo de soja no estado do Paraná é realizado apenas no período safra, com semeadura das lavouras entre os meses de setembro a dezembro, após o período de entressafra ou safra de inverno.

Na safra de inverno existe a possibilidade de ser cultivado trigo nas lavouras do estado, ou então plantas de cobertura as quais servem de cobertura e proteção para o solo. Segundo Gomes et al. (2008) a manutenção da palhada sobre o solo é uma prática associada do manejo integrado de plantas daninhas (MIPD) que propicia maior cobertura de solo dificultando a germinação de plantas daninhas.

Já Andrade (2008), destaca que a cobertura do solo com resíduos de plantas atua na manutenção de água em superfície do solo, ficando esta água por mais tempo disponível, devido à redução dos índices de evaporação. Também Debiasi et al. (2010), verificaram que a utilização de plantas de coberturas no período de inverno é um método viável para contornar os efeitos de compactação de solo, assim como, reduzir problemas com erosão em diferentes níveis.

Sabendo dos benefícios que as plantas de cobertura cultivadas durante o período de entre safra exercem sobre o sistema de produção, entende-se que esta técnica é fundamental para o sucesso do sistema agrícola. No entanto, supõe-se que dependendo da espécie de cobertura utilizada, a mesma pode inferir sobre os componentes de rendimento e produtividade da cultura da soja em sucessão, necessitando de estudos sobre o tema. Com base neste contexto, o estudo tem objetivo de verificar se a espécie de cobertura implantada durante o período de inverno apresenta potencial de inferir sobre os componentes de rendimento e produtividade da cultura da soja, na safra subsequente.

2 MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi conduzido no Sítio Giaretta, situado no interior do município de Dois Vizinhos – PR. A área experimental possui altitude de 550 metros, com solo classificado como Latossolo Vermelho Distrófico (BHERING et al., 2008), clima Cfa (ALVARES et al., 2013) e precipitação de aproximadamente 2.044 mm ano (POSSENTI et al., 2007).

O experimento foi conduzido em delineamento de blocos ao acaso com seis tratamentos e quatro repetições. Os tratamentos foram constituídos pelo cultivo de soja sobre área que continham diferentes espécies de cobertura durante o período de inverno, sendo: aveia branca (*Avena sativa* cultivar URS Taura), aveia preta (*Avena strigosa* cultivar BRS 139), braquiária (*Brachiaria brizantha* cultivar Marandu), nabo forrageiro (*Raphanus sativus*), trigo (*Triticum*) e uma área de pousio (testemunha).

Cada bloco era composto por seis unidades experimentais (UE) sendo uma para cada tratamento. As UE eram constituídas por 10 m de comprimento por 6,3 m de largura (14 linhas de cultivo de soja). Em cada UE, foi demarcada uma unidade de observação (UO) a qual era composta pelas quatro linhas centrais de soja, por cinco metros de comprimento ($1,8 \times 5 = 9 \text{ m}^2$).

A semeadura das plantas de cobertura foi realizada dia 15 de junho de 2017 após a colheita do milho safrinha presente na área, assim semeou-se o equivalente a 80 kg ha^{-1} de aveia branca, 75 kg ha^{-1} de aveia preta, 20 kg ha^{-1} de nabo forrageiro, 160 kg ha^{-1} de trigo. Para a braquiária a densidade de semeadura foi de 15 kg ha^{-1} sendo realizada em pré-plantio do milho.

O manejo das plantas de cobertura foi realizado trinta dias anteriormente a semeadura da soja, utilizando-se herbicida a base de glifosato para dessecação das mesmas na dose de $2,1 \text{ L ha}^{-1}$ do produto comercial Roundap Transorb R. Destaca-se que para o tratamento com cultivo de trigo não se efetuou este manejo, sendo que a colheita foi realizada dois dias antes da semeadura.

Foram coletadas 3 amostras de $0,5 \text{ m}^2$ cada das plantas daninhas contidas nas UO antes da dessecação das áreas, as quais foram inseridas em sacos de papeis e levadas a estufa com circulação de ar até atingir massa constante para determinar a massa seca das amostras. Calculou-se a média entre as amostras e o valor foi extrapolado para hectares (kg ha^{-1}). Para o trigo a avaliação foi realizada logo após a sua colheita.

A semeadura da soja (cultivar NS-4823) foi realizada em 18 de outubro, com auxílio de uma semeadora de araste hidráulico, utilizando densidade de $377.774 \text{ sementes ha}^{-1}$ ($17,0 \text{ sementes por metro linear}$) e espaçamento de 45 cm entre linhas. Para adubação de base (sulco de semeadura) foram utilizados 270 kg ha^{-1} de adubo químico com formulação 05-25-15 (N-P₂O₅-K₂O).

Os tratos culturais foram estabelecidos da mesma forma em todas as unidades experimentais, onde realizou-se uma aplicação de herbicida a base de glifosato, e duas aplicações de fungicida de grupo químicos da Estrobilurina + Triazol, sendo utilizado a dose de 300 ml ha^{-1} de produto comercial Aproach Prima.

As avaliações foram realizadas em 20 de fevereiro, quando se observou que os grãos de soja apresentavam umidade de aproximadamente 14%. Nesta data, no campo, contou-se o número de plantas presente em cada UO, sendo o valor extrapolado para hectares, para determinar o estande final de plantas (plantas ha^{-1}). Também, em 10 plantas ao acaso determinou-se a altura de inserção da primeira vagem (cm) e altura de planta (cm), considerando para a análise de dados o valor médio observado.

Posteriormente, coletaram-se todas as plantas presentes em cada UO, as quais foram conduzidas ao Laboratório de Culturas da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, campus Dois Vizinhos. No laboratório, 10 plantas por UO foram avaliadas quanto à quantidade de ramificações, número de

nós, nós reprodutivos, vagens e número de grãos, sendo utilizado o valor médio para análise estatística.

Na sequência, todas as plantas de cada UO foram debulhadas em debulhador elétrico de grãos e determinado a umidade de grão da amostra. A amostra de grãos foi pesada em balança de precisão (0,1 g) e o valor extrapolado para hectares (produtividade kg ha^{-1}) com umidade padrão de 13%. Também, contabilizou-se 1.000 grãos de cada amostra, os quais foram pesados para determinar a massa de mil grãos (g) (umidade 13%).

Via cálculo determinou-se o número de grãos por vagem (grãos por vagem = grãos por planta / vagens por planta), vagens por nós reprodutivos (vagens por nós reprodutivos = vagens por planta / nós reprodutivos por planta), distância entre nós (distância entre nós = altura de planta / nós por planta) e produtividade por planta (g) (produtividade por planta = produtividade / estande final de plantas x 1000).

Os dados foram submetidos aos testes de Lilliefors e Bartlett, a fim de serem verificados os pressupostos de normalidade e homogeneidade das variâncias, respectivamente. Tendo as variáveis atendido os pressupostos, aplicou-se análise de variância (ANOVA) e constatado efeito significativo, aplicou-se teste de comparação de média (Tukey com 5% de probabilidade). Os dados foram analisados com uso do software Sisvar 5.6 (FERREIRA, 2008).

3 RESULTADOS

Em relação à presença de plantas daninhas presentes nas áreas, constatou-se presença de massa seca na data de semeadura de 5.088 kg ha^{-1} de aveia branca, 4.812 kg ha^{-1} de aveia preta, 5.810 kg ha^{-1} de braquiária, 3.402 kg ha^{-1} de nabo, 2.934 kg ha^{-1} de trigo e 351 kg ha^{-1} na área em pousio.

Quanto aos componentes de rendimento da soja, observa-se na Tabela 1 que, os tratamentos estudados apresentaram estande final de plantas diferentes no final do ciclo. Observou-se que o cultivo de soja sobre área de pousio durante o período de inverno, resulta em estande de 48.148 e 78.519 plantas ha^{-1} superior aos tratamentos utilizando aveia branca e braquiária. Também, observa-se que a utilização de braquiária para cobertura de inverno, resultou em estande final de plantas de soja de 49.630 plantas ha^{-1} inferior em relação as áreas cultivadas com nabo.

Tabela 1. Componentes de rendimento da soja cultivada em área com diferentes coberturas de inverno, Dois Vizinhos – PR

Tratamentos Variáveis	Estande final de plantas (plantas ha ⁻¹)	Altura de planta (cm)	Altura da primeira vagem (cm)	Ramificações por planta	Nós por planta
Aveia branca	293.333,33 bc	106,00	14,60	1,82 bc	23,40
Aveia preta	310.000,00 abc	103,18	14,78	2,20 ab	25,55
Braquiária	262.962,96 c	105,13	16,75	2,73 a	23,15
Nabo	312.592,59 ab	104,93	15,48	0,88 d	19,85
Trigo	298.888,89 abc	106,55	14,38	1,25 cd	19,55
Pousio	341.481,48 a	107,88	13,78	0,95 cd	20,33
Média	303.209,88	105,61	14,96	1,64	21,97
Valor P	0,0022	0,2145	0,7073	0,0000	0,0524
DMS	47.999,11	5,71	6,07	0,88	6,37
CV (%)	7,04	2,41	12,05	18,10	12,91

P>0,05: Não significativo; 0,05>P>0,01: Significativo ao nível de 5% de probabilidade; P<0,01: Significativo ao nível de 1% de probabilidade; Médias seguidas por letras diferentes na coluna, diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Para a altura de plantas, altura da primeira vagem e número de nós por planta não foram averiguadas diferenças entre os tratamentos avaliados, apresentando valores médios de 106 cm, 15 cm e 6 nós por planta respectivamente (Tabela 1).

Porém, verifica-se na Tabela 1 que os tratamentos estudados influenciaram a quantidade de ramificações, apresentando 2,73 ramificações por planta, o cultivo de soja sobre área de braquiária, diferenciou-se dos tratamentos contendo aveia branca (1,82), nabo (0,88), trigo (1,25) e área de pousio (0,95). A soja cultivada sobre cobertura de aveia preta resultou em maior quantidade de ramificações por planta em relação ao cultivo sobre nabo, trigo e pousio, assim como, o cultivo sobre cobertura de aveia branca que apresentou valores superiores ao cultivo sobre as áreas com nabo durante o período de inverno.

O número de nós reprodutivos por planta, grãos por planta e vagens por nós reprodutivos, não apresentaram influência dos tratamentos avaliados (Tabela 2). Todavia, observa-se na Tabela 2 que as diferentes espécies utilizadas como cobertura de solo durante o período de inverno, exerceram ação sobre o número de vagens por planta e número de grãos por planta. Observa-se que a utilização de braquiária como planta de cobertura, proporcionou valores superiores para ambas as variáveis em relação a utilização de nabo e/ou cultivo de trigo durante o período de inverno.

Tabela 2. Componentes de rendimento da soja cultivada em área com diferentes coberturas de inverno, Dois Vizinhos – PR

Tratamentos Variáveis	Nós reprodutivos por planta	Vagens por planta	Grãos por planta	Grãos por vagem	Vagens por nós reprodutivos
Aveia branca	18,43	46,15 ab	105,93 ab	2,30	2,53
Aveia preta	20,18	49,68 ab	123,18 ab	2,48	2,47
Braquiária	18,43	53,63 a	126,70 a	2,37	2,91

Nabo	15,30	38,55 b	96,45 b	2,51	2,57
Trigo	15,13	40,08 b	96,05 b	2,40	2,65
Pousio	15,73	42,13 ab	103,40 ab	2,45	2,68
Média	17,20	45,03	108,62	2,42	2,63
Valor P	0,0586	0,0092	0,0196	0,1008	0,1193
DMS	5,80	12,65	28,39	0,23	0,49
CV (%)	15,00	12,50	12,86	4,31	8,26

P>0,05: Não significativo; 0,05>P>0,01: Significativo ao nível de 5% de probabilidade; P<0,01: Significativo ao nível de 1% de probabilidade; Médias seguidas por letras diferentes na coluna, diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

A distância entre nós também se apresentou diferente entre os tratamentos avaliados, no qual o cultivo de trigo (5,47 cm) durante o período de inverno resultou em plantas de soja com 1,34 cm a mais de distância entre nós, em relação ao cultivo sobre cobertura utilizando aveia preta (4,13 cm) (Tabela 3).

Com média de 14,25%, a umidade dos grãos de soja não foi influenciada pelos tratamentos avaliados, indicando que independente da espécie utilizada como coberturas durante o período de inverno, e logo diferentes quantidade de biomassa sobre o solo, influenciando o estande plantas, a cultura da soja apresentara uniformidade na maturação, proporcionando umidade de grãos semelhante entre os tratamentos avaliados.

As diferentes plantas de cobertura utilizadas durante o período de inverno, também não apresentaram efeito significativo sobre a massa de mil sementes de soja cultivada em sucessão, a qual apresentou valores médios de 162,52 g (Tabela 3).

Tabela 3. Componentes de rendimento da soja cultivada em área com diferentes coberturas de inverno, Dois Vizinhos – PR

Tratamentos Variáveis	Distância entre nós (cm)	Umidade dos grãos (%)	Massa mil grãos (g)	Produtividade (kg ha ⁻¹)	Produtividade por planta (g)
Aveia branca	4,57 ab	14,20	165,36	4.090,68	13,97
Aveia preta	4,13 b	12,88	160,27	4.438,43	14,38
Braquiária	4,61 ab	16,73	163,45	4.085,31	15,55
Nabo	5,35 ab	13,43	157,45	4.246,90	13,56
Trigo	5,47 a	14,45	165,87	4.248,61	14,24
Pousio	5,31 ab	13,83	162,70	4.683,10	13,68
Média	4,91	14,25	162,52	4.298,84	14,23
Valor P	0,0153	0,1532	0,1274	0,3863	0,2579
DMS	1,25	4,41	10,14	972,35	2,69
CV (%)	11,31	13,77	2,78	10,06	8,41

P>0,05: Não significativo; 0,05>P>0,01: Significativo ao nível de 5% de probabilidade; P<0,01: Significativo ao nível de 1% de probabilidade; Médias seguidas por letras diferentes na coluna, diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Quanto à produtividade (kg ha^{-1}) e a produtividade por planta (g), ambas não foram influenciadas pelas espécies de cobertura utilizadas durante o período de inverno, apresentando valores médios de 4.299 kg ha^{-1} e $14,23 \text{ g}$ respectivamente (Tabela 3).

4 DISCUSSÕES

Os resultados observados para o estande de plantas corroboram, com Krutzmann et al. (2013), os quais também observaram que os valores da variável são alterados em função da cobertura presente sobre o solo. Provavelmente, a maior quantidade de palha relatada no dia de implantação da soja sobre os tratamentos utilizando aveia branca (5.088 kg ha^{-1}) e braquiária (5.810 kg ha^{-1}), comprometeu a distribuição das sementes e estabelecimento inicial das plantas, resultando em menor estande final de plantas nestes tratamentos.

O excesso de fitomassa de *Brachiaria* spp. na lavoura, pode dificultar a semeadura e prejudicar o crescimento inicial da soja (SOUZA et al., 2006). Também Ricce, Alves e Prete (2012) concluíram em seus estudos que a presença de maior quantidade de palha, no dia da semeadura, provoca redução no estande de plantas de soja, porém, tal redução é compensada com o aumento no número de vagens e não prejudica a produtividade de grãos.

Já Junior et al. (2015) destacam que a densidade de plantas apresenta efeito direto sobre o número de ramificações da soja. Neste contexto, compreende-se que o menor estande de plantas, observado no cultivo de soja sobre áreas com braquiária, foi o fator responsável pela maior quantidade de ramificações observado no tratamento composto por braquiária. Entretanto, não é possível identificar a causa da variação no número de ramificações para os demais tratamentos, necessitando de maiores estudos sobre esta variável.

Quanto à altura de planta, altura de inserção da primeira vagem, nós por planta (Tabela 1), nós reprodutivos por planta, grãos por vagem, vagens por nós reprodutivos (Tabela 2) e umidade de grãos (Tabela 3), as quais não foram influenciados pelos tratamentos estudados, Junior et al. (2015) explicam que com o aumento da densidade de plantas ocorre redução do número de vagens por planta e nem sempre a densidade de plantas a qual pode exercer efeito sobre o número de grãos por planta, mas que existem cultivares que estas variáveis são fortemente relacionadas às características genéticas das plantas e são pouco afetadas pelo manejo. Ainda segundo os pesquisadores, a massa de grãos, juntamente com o número de plantas por área, número de vagens por planta e número de grãos por vagem, são componentes de rendimento importantes que influenciam a produção de grãos por área (produtividade).

Porém a produtividade (kg ha^{-1}) e a produtividade por planta (g), não foram influenciadas pelas espécies de cobertura utilizadas durante o período de inverno. Resultados corroboram com Pacheco

et al. (2013), os quais avaliaram a produtividade da cultura da soja sobre áreas contendo *Urochloa ruziziensis*, *Urochloa brizantha*, *Pennisetum glaucum* cultivar ADR 300, *Urochloa ruziziensis* + *Cajanus cajan* e área de pousio e também não observaram efeito sobre a produtividade de grãos da leguminosa. Os componentes de rendimento e produtividade de grãos da cultura da soja não são influenciados pela cobertura vegetal sob o solo provinda de pastos de *Brachiaria ruziziensis* e *Urochloa brizantha* cv. Marandu consorciados com capim Tanzânia (KRUTZMANN et al., 2013).

Com base nos resultados do presente estudo, supõe-se que a escolha da espécie a ser cultivada no período de entre safra seja atribuída a outros fatores, como produção de biomassa, proteção do solo, agressividade do sistema radicular, fixação de nitrogênio, valor e disponibilidade de sementes, etc., e não a produtividade da soja na safra seguinte, pois está apresenta produtividade semelhante independente da espécie de cobertura utilizada. Apesar desta evidencia, novos estudos necessitam ser realizados para que se confirme ou rejeite tal hipótese.

5 CONCLUSÃO

A espécie de cobertura de inverno exerce efeito sobre alguns componentes de rendimento da soja (estande final de plantas, ramificações por planta, vagens por planta, grãos por planta e distância entre nós) cultivada subsequente, porém nas condições de realização do estudo não influencia a produtividade de grãos da cultura.

REFERÊNCIAS

ALVARES, C. A. et al. Köppen's climate classification map for Brazil. **Meteorologische Zeitschrift**, v. 22, n. 6, p. 711-728, 2013.

ANDRADE, J. G. Dissertação de Mestrado em Ciência do Solo. **Perdas de água por evaporação de um solo cultivado com milho nos sistemas de plantio direto e convencional**. Santa Maria – RS, p.93, 2008.

BHERING, S. B. et al. **Mapa de solos do Estado do Paraná, legenda atualizada**. In: Embrapa Florestas-Artigo em anais de congresso (ALICE). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, 32., 2009, Fortaleza. O solo e a produção de bioenergia: perspectivas e desafios: anais. [Viçosa, MG]: SBCS; Fortaleza: UFC, 2008.

Companhia Nacional De Abastecimento (CONAB). Boletim da Safra de Grãos. **Boletim Grãos setembro 2018**. 2018. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/info-agro/safra/gaos>.

RICCE, W. da S.; ALVES, S. J.; PRETE, C. E. C. Época de dessecação de pastagem de inverno e produtividade de grãos de soja. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 46, n. 10, p. 1220-1225, 2012.

DEBIASI, H. et al. Produtividade de soja e milho após coberturas de inverno e descompactação mecânica do solo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 45, n. 6, p. 603-612, 2010.

FERREIRA, D. F. SISVAR: um programa para análises e ensino de estatística. **Revista symposium**. p. 36-41, 2008.

GOMES JR, F. G. et al. Biologia e manejo de plantas daninhas em áreas de plantio direto. **Planta daninha**, v. 26, n. 4, p. 789-798, 2008.

JUNIOR, A. A. B. et al. **Densidade de plantas na cultura da soja**. 2015.

KRUTZMANN, A. et al. Palhadas de gramíneas tropicais e rendimento da soja no sistema de integração lavoura-pecuária. **Bioscience Journal**, v. 29, n. 4, 2013.

PACHECO, L. P. et al. Ciclagem de nutrientes por plantas de cobertura e produtividade de soja e arroz em plantio direto. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 48, n. 9, p. 1228-1236, 2013.

POSSENTI, J. C. et al. **Distribuição da precipitação pluvial em Dois Vizinhos, Paraná, Brasil**. Seminário de sistemas de produção agropecuária, Gerência de Pesquisa e Pós-Graduação. Dois Vizinhos: UTFPR. Abstract, p. 140-142, 2007.

SOUZA, L. S. et al. Efeito alelopático de capim-braquiária (*Brachiaria decumbens*) sobre o crescimento inicial de sete espécies de plantas cultivadas. **Planta daninha**, p. 657-668, 2006.