

## Efeitos de níveis de desfolha em diferentes estádios fenológicos na cultura da soja

Ricardo Carlos Gobbi<sup>1</sup>; Evandro Luiz Nogarolli Casimiro<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Centro Universitário Assis Gurgacz, Colegiado de Agronomia, Cascavel, Paraná.

<sup>1</sup>\*ricardo.gobbi@live.com; <sup>2</sup> evandrocasimiro@hotmail.com

**Resumo:** A desfolha na cultura da soja (*Glycine Max L.*) apresenta interferência negativa na produção, neste trabalho avaliou-se os níveis de desfolha em diferentes estádios fenológicos de desenvolvimento e qual porcentagem de desfolha interferiu na produtividade da soja considerando os parâmetros de produtividade: altura média de plantas e a massa de cem grãos, e produção por hectare. O experimento foi conduzido área rural de Cascavel-PR na safra 2018/2019. O delineamento experimental blocos casualizados, com 3 repetições, em esquema fatorial (3x3) mais a testemunha. A cultivar comercial P95Y52<sup>®</sup> submetida à desfolha em três níveis 33%, 66% e 100% e em três estádios fenológicos de desenvolvimento (V4, R3 e R5). Para obter a porcentagem de 33% foi retirado um folíolo terminal de cada folha trifoliolada completamente desenvolvida na planta, para obter 66% foi retirado dois folíolos opostos de cada folha do trifólio, e 100% foi retirado todos os folíolos do trifólio completamente desenvolvidos. Os parâmetros avaliados foram: produtividade, altura média de plantas e a massa de cem grãos. Com os resultados das avaliações, foi realizada a análise da variância, sendo as médias dos tratamentos comparadas pelo teste Tukey a 5% de probabilidade. Conforme o incremento da desfolha ocorreu o decréscimo na produtividade de grãos em todos os estádios, principalmente nos estádios mais avançados da cultura. A desfolha na cultura da soja influencia negativamente a produção independente do estágio em que ocorra.

**Palavras Chave:** *Glycine max* (L.); estágio fenológico; produtividade.

### Effects of defoliation levels on different phenological stages in soybean crop

**Abstract:** The defoliation of the soybean crop (*Glycine Max L.*) presents negative interference in the production. In this study the defoliation levels in different stages of development and the percentage of defoliation interfered in soybean productivity considering the parameters of yield: average height of plants and the weight of one hundred grains, and production per hectare. The experiment was conducted in the rural area of Cascavel-PR during season 2018/2019. The experiment was a randomized block design with 3 replicates in a factorial scheme (3x3) plus the control. The commercial cultivar P95Y52<sup>®</sup> was submitted to defoliation in three levels 33%, 66%, and 100% and in three phenological stages of development (V4, R3, and R5). In order to obtain the percentage of 33%, a terminal leaflet of each trifoliolate leaf was cut, to obtain 66% two leaflets were removed from each leaf of the trefoil, and for 100%, all leaflets were removed from the fully developed trifoliolate. The evaluated parameters were: yield, average height of plants, and weight of one hundred grains. The analysis of the variance was performed and the means of the treatments were compared by the Tukey test at 5% of probability. As the defoliation increment occurred, grain yield decreased in all stages, especially in the more advanced stages of the crop. Defoliation in soybean cultivation adversely influences the production regardless the stage in which it occurs.

**Keywords:** *Glycine max* (L.); phenological stage; yield.

### Introdução

A soja (*Glycine max* (L.)) é uma leguminosa e possui fácil adaptação aos diversos tipos de clima e fotoperíodo, características que a colocam com a mais cultivada em todo o mundo (SILVA, 2014). Lemes, Castro e Assis (2015) complementam que é a principal oleaginosa cultivada e consumida e a quarta maior área plantada mundialmente. A área cultivada de soja no Brasil vem aumentando ano a ano, conforme dados da Companhia nacional de abastecimento, a safra 2017/18 teve aumento de 3,3% comparada à safra anterior. O total de área contabilizada ultrapassa 35 milhões de hectares (CONAB, 2018). A exportação brasileira da soja grão cresce anualmente, e somando-se aos EUA e à Argentina são responsáveis por

80% da produção mundial, sendo assim uma das mais importantes culturas na economia mundial (LEMES, CASTRO e ASSIS, 2015).

A produtividade da soja está diretamente ligada à da produção de fotoassimilados que é originário do complexo fotossintético, de modo que os fatores que resultam em queda na área foliar afetam a produção de grãos. Logo, a desfolha figura como uma importante avaria e forma direta na redução do potencial fotossintético da planta (BARROS *et al.*, 2002). Do mesmo modo Bahry *et al.* (2013) alegam que qualquer fator que venha a limitar a área foliar poderá comprometer a produtividade da cultura. Segundo Gazzoni (1974) a reação da planta de soja à desfolha artificial é semelhante à reação causada pelos insetos pragas, desta forma esse método acaba por auxiliar a pesquisa a determinar níveis de dano econômico, que irão ajudar na tomada de decisão dentro de um programa de manejo. O prejuízo causado por insetos desfolhadores não é apenas na produção de grãos, mas também nos gastos com a aplicação de inseticidas, reduzindo a receita dos produtores.

A área foliar (AF) e o Índice de Área Foliar (IAF) são considerados bons indicativos do potencial de produtividade, pelo qual a energia luminosa interceptada é convertida em energia química na forma de fotoassimilados (FONTOURA, 2005). Segundo Gassen (2001), o IAF da soja necessário para garantir um alto rendimento varia entre 3,5 e 4,5 m<sup>2</sup> da área de folhas para cada m<sup>2</sup> de área de solo, ou seja, uma relação de 4:1. Logo, a manutenção da área foliar é um fator importante para bons números na produção. Conforme Bahry *et al.* (2013) alguns fatores têm influência sobre a capacidade da soja em reduzir a produtividade após submetida a desfolha, são estes: a intensidade da desfolha, o estágio fenológico em que ocorre a desfolha, e a capacidade da cultivar em tolerar ou compensar o desfolhamento.

Um importante componente do rendimento de produção é o peso do grão, que é diretamente afetado pelo desfolhamento. A alteração do peso de grão se dá principalmente quando ocorre o desfolhamento na fase reprodutiva da planta, ou seja, na fase de enchimento de grãos (FONTOURA, COSTA e DAROS, 2006).

O sistema desenvolvido por Fehr e Caviness, apresenta uma divisão para os estádios de desenvolvimento da soja, dividida em estádios vegetativos e reprodutivos. Os estádios vegetativos e reprodutivos são representados pela letra V e R, respectivamente. O sistema descreve os estádios da seguinte forma: Vegetativo (V1 - Primeiro nó, V2 - Segundo nó, V3 - Terceiro nó, V4 - Quarto nó, Vn...) e reprodutivo (R1 - Início do florescimento, R2 - Florescimento pleno, R3 - Início da formação da vagem, R4 - Vagem completamente

desenvolvida, R5 - Início do enchimento do grão, R6 - Grão verde ou vagem cheia, R7 - Início da maturação, R8 - Maturação plena) (BONATO, 2000).

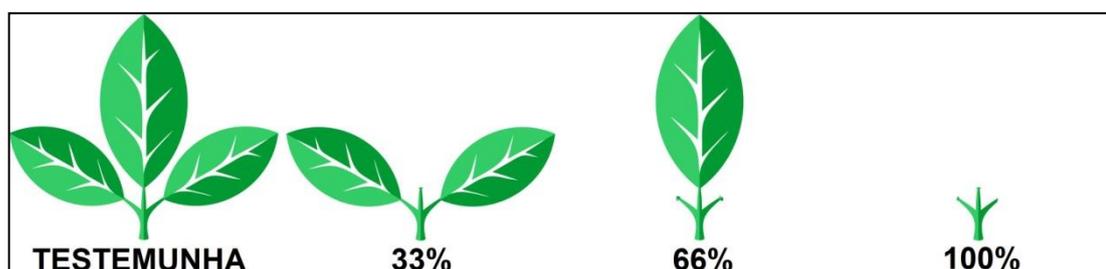
Assim, diante da grande importância que a cultura da soja possui a nível mundial, e a manutenção da área foliar para a produtividade da soja, em função da produção de fotoassimilados pela fotossíntese, que serão destinados especialmente para o enchimento dos grãos, o objetivo deste trabalho foi avaliar em qual estágio fenológico e qual porcentagem de desfolha interferem na produtividade.

### Material e Métodos

O experimento foi conduzido em propriedade particular, situada na cidade de Cascavel - PR (Latitude -24,923249 e Longitude -53,496689), na safra de 2018/19. O solo da área experimental classifica-se, conforme EMBRAPA (2006), como Latossolo vermelho distroférrico. O clima, segundo Aparecido *et al.* (2016), utilizando a classificação de Köppen, é considerado Cfa - Clima subtropical, mesotérmico, com verões quentes e tendência de concentração das chuvas nos meses de verão.

O delineamento experimental utilizado foi de blocos casualizados com 3 blocos. Os tratamentos foram instalados em um esquema fatorial (3x3) constituído por três níveis de desfolha (33, 66 e 100%) e três estágios fenológicos da planta (V4, R3, R5), mais uma testemunha sem a ocorrência de desfolhamento. Os níveis de desfolha foram conseguidos retirando manualmente 1, 2 e 3 folíolos de cada folha trifoliada correspondendo a, respectivamente, 33% de folíolo terminal, 66% os dois folíolos opostos e 100% os três folíolos presentes na folha (Figura 1).

**Figura 1** – Demonstrativo dos níveis de desfolha.



A parcela experimental foi composta por cinco linhas de 5,0 metros de comprimento, espaçadas em 0,40 m. Na colheita, foram usadas as três linhas centrais, retirando e descartando 0,50 m da extremidade das mesmas a título de efeito bordadura.

A semeadura foi realizada em 22 de setembro de 2018 utilizando a cultivar de marca comercial Pioneer 95Y52<sup>®</sup>, do grupo de maturação 5.2 e hábito de crescimento indeterminado.

Foi realizado o tratamento de sementes com produto comercial (piraclostrobina 25g L<sup>-1</sup>, tiofanato metílico 225g L<sup>-1</sup>, fipronil 250 g L<sup>-1</sup>) na dose de 2 mL kg<sup>1</sup> de sementes. No momento do plantio, foi realizada a inoculação das sementes com estirpes de *Bradyrhizobium japonicum*, na proporção de 220 g para 100 kg de sementes, garantindo uma boa nodulação da planta.

A adubação foi realizada de acordo com as exigências da cultura, utilizando-se de 330 kg ha<sup>-1</sup> de NPK 4-34-6. A semeadura foi realizada e ajustada para obter 15 plantas por metro linear, ou 375 mil ha<sup>-1</sup>. Foi utilizado o trator John Deere 6190J<sup>®</sup> com 190cv e a semeadora plantográfica John Deere 1315<sup>®</sup> de 15 linhas, equipada com discos de 40 furos no sistema de distribuição pneumático.

Os tratos culturais, como o controle de pragas, doenças e plantas daninhas, foram realizados à medida que se fizerem necessários. Na pré-semeadura da área foi utilizado glifosato na dessecação. Para o controle de percevejos foram aplicados *Imidacloprido + Bifentrina*, *Acefato* e *Zeta-cipermetrina*. Para o controle da ferrugem asiática da soja e outros fungos foram utilizados *Trifloxistrobina + Protiocanazol*, *Picoxistrobina + Benzovindiflupyr e Bixafem + Protiocanazol + Trifloxistrobina*. Para controlar lagartas, *Teflubenzuron* e *Di-flubenzuron* já para a dessecação foi utilizado o *Paraquat*.

As plantas de cada parcela experimental foram colhidas após terem exibido 95% das vagens maduras, ou seja, no estágio R8 da escala de Fehr e Caviness. Após a colheita, as plantas foram trilhadas, tendo os grãos pesados após estarem com 12% de umidade. Para a massa de cem grãos, do montante total de cada parcela, foram retiradas três amostras. Já a altura de planta foi avaliada após a colheita, utilizando 10 plantas da área útil, utilizando-se de trena, foi realizada a medição da distância do colo até a gema terminal. A determinação da produtividade de grãos foi realizada em toda a área útil da parcela, considerando a mesma umidade utilizada para o caráter anterior.

Com os resultados das avaliações, foi realizada a análise da variância, sendo as médias dos tratamentos comparadas pelo teste Tukey a 5% de probabilidade utilizando o executável Assistat.

### **Resultados e Discussão**

Conforme a análise de variância dos dados de rendimento de grãos (kg ha<sup>-1</sup>), massa de 100 grãos (g) e altura de planta (cm), submetidas a diferentes níveis de desfolha em diferentes estádios fenológicos de desenvolvimento). Observa-se que houve diferença significativa entre os níveis de desfolhamento e estádios de desenvolvimento (Tabela 1). Conforme Mohallem *et al.* (2008) os dados são considerados homogêneos pois o coeficiente de variação ficou abaixo

dos 5%. Os mesmos autores classificam os coeficientes de variação para experimentos de campo com culturas agrícolas, como baixos quando menores a 10%, médios entre 10 e 20%, altos na variação entre 20 e 30% e muito altos quando superior as 30%.

**Tabela 1** - Resumo da análise de variância dos dados de rendimento de grãos (kg ha<sup>-1</sup>), massa de 100 grãos (g) e altura de planta (cm), submetidas a diferentes níveis de desfolha em diferentes estádios fenológicos de desenvolvimento.

	Estádios fenológicos de desenvolvimento	Níveis de desfolhamento						Testemunha 0%
		33%		66%		100%		
<b>Rendimento de grãos (Kg ha<sup>-1</sup>)<sup>1</sup></b>	<b>V4</b>	4333,33	aA	3487,50	aB	1968,06	aC	4729,86
	<b>R3</b>	4072,22	bA	3386,81	aB	1635,42	bC	4729,86
	<b>R5</b>	3683,33	cA	3035,42	bB	1500,00	bC	4729,86
<b>Massa de 100 Grãos (g)<sup>2</sup></b>	<b>V4</b>	17,78	abA	15,82	aB	14,14	aC	18,55
	<b>R3</b>	17,96	aA	16,11	aB	12,54	bC	18,55
	<b>R5</b>	16,70	bA	15,80	aA	10,46	cB	18,55
<b>Altura média de Plantas (cm)<sup>3</sup></b>	<b>V4</b>	65,02	cA	62,99	bB	54,96	bC	73,32
	<b>R3</b>	68,36	bA	60,89	cB	55,46	bC	73,32
	<b>R5</b>	74,29	aA	71,67	aB	74,38	aA	73,32

Médias seguidas de mesma letra minúscula, na coluna, e maiúscula, na linha, não diferem entre si, pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

<sup>1</sup> Média Geral = 3183,19; Ponto Médio = 3120,83; Coeficiente de Variação = 2,43%.

<sup>2</sup> Média Geral = 15,59; Ponto Médio = 14,61; Coeficiente de Variação = 3,72%.

<sup>3</sup> Média Geral = 66,13; Ponto Médio = 64,84; Coeficiente de Variação = 0,52%.

Em todos os estádios fenológicos e níveis de desfolha ocorreu decréscimo de produção quando comparada à testemunha, onde não houve desfolhamento. Sendo os níveis de 100% de desfolha os quais existiram maiores perdas de produtividade, nos estádios (V4, R3 e R5) as perdas alcançaram 58, 65 e 68%, respectivamente. Corroborando com Neumaier *et al.* (2000) que constataram que a maior redução ocorre com 100% de desfolha. E Pelúzio *et al.* (2004), em pesquisa semelhante, ocorreram diferenças significativas na produção de grãos quando realizado desfolha de 100% em todos os estádios, exceto V2.

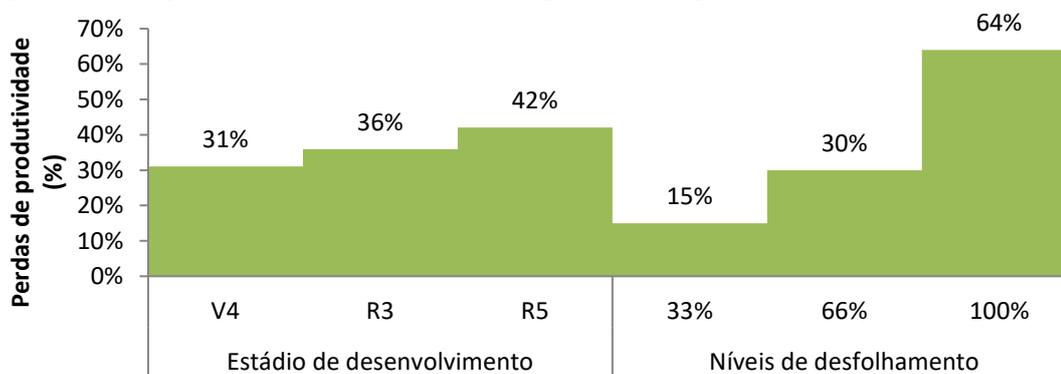
A desfolha no nível de 33% foi quando ocorreu menores perdas de produtividade, tendo a perda mais evidenciada no estágio R5, ultrapassando 22%, já nos estádios V4 e R5 as perdas foram de 8,4 e 13,9%, respectivamente, quando confrontados com os valores da testemunha. O tratamento no estágio V4 e com nível de desfolha de 33% foi o que apresentou menor prejuízo, neste sentido Neumaier *et al.* (2000) afirmam que mesmo a cultura apresentando perdas drásticas de área foliar durante os estádios vegetativos causam pequenas reduções no rendimento de grãos, quando comparadas com os estádios reprodutivos mais avançados.

Diogo *et al.* (1997) complementam que pequenos níveis de desfolha nos estádios iniciais de desenvolvimento tendem a não diminuir a produção, pois ocorre aumento do rendimento fotossintético estimulado pela maior penetração de luz no baixeiro da planta.

Como já discutido anteriormente o estádio R5 foi o mais prejudicado em produção em todos os estádios, com média de 42% de queda. Evidenciando que a planta apresenta menor rendimento de grãos quando a desfolha é aplicada nos estádios reprodutivos mais avançados (COSTA *et al.*, 2003).

Em resumo, o incremento do desfolhamento e avanço nos estádios de desenvolvimento trouxeram prejuízos no quesito produtividade. Visto que os níveis (33, 66 e 100%) tiveram perdas de 15, 30 e 64%, respectivamente, e para os estádios as perdas alcançaram 31, 36, 42% concomitantemente aos estádios V4, R3 e R5, conforme (Figura 2).

**Figura 2** – Prejuízos de Produtividade (%) quando comparada as medias à testemunha.



A massa de cem grãos se mostrou mais afetado pelo nível de desfolhamento, que aos estádios de desenvolvimento em que foi realizada a desfolha. Quando comparada as medias dos fatores constatou-se que os melhores resultados foram obtidos no desfolhamento a nível de 33% com destaque para o estádio R3, onde obteve 3% de diferença para a testemunha.

O maior decréscimo de peso ocorre no desfolhamento de 100% no estádio em estudo R5, o qual teve 44% de diminuição na massa de cem grãos. Tal fato pode ter ocorrido provavelmente pela baixa disponibilidade de fotoassimilados para o enchimento das vagens (PELÚZIO *et al.*, 2002).

Em uma pesquisa semelhante Diogo *et al.* (1997), no estádio R4 sob 100% de desfolha o obteve-se o resultado de 51% de redução de peso, quando comparada a testemunha. O mesmo acontece para Schmildt *et al.* (2010), que constataram que a maior redução ocorre com 100% de desfolha, visto que a retirada das folhas e consequente diminuição da área fotossintética ativa provoca a redução dos componentes de rendimento, pelo fato da diminuição da quantidade de fotoassimilados produzidos pela planta.

Em todos os tratamentos foram computadas diferenças significativas comparadas a testemunha, já para Pelúzio *et al.* (2002), que somente detectaram redução na massa de cem grãos em relação a testemunha apenas nos tratamentos em que foi realizado 66 e 100% e nos estádios R5 e R6, que correspondem ao período de enchimento das vagens.

A altura de plantas foi ligeiramente afetada pelo estágio fenológico em que ocorreu a desfolha, tendo incremento de perdas conforme aumento dos níveis, exceto para o estágio de desenvolvimento R5, em que nos níveis de 33 e 100% a variação foi positiva alcançando 1%, já para o nível de 66% o decréscimo foi de 2%. Isso deve-se ao fato que no estágio R5 a planta atinge seus máximos valores em altura, número de nós e área foliar (CARVALHO, 2015).

As plantas que sofreram desfolhamento no estágio V4 tiveram 17% de redução na altura, e as em R3 com 16%. Essa diferença pode ter sido caracterizada pela continuação do crescimento vegetativo após o início do florescimento, que é uma característica de cultivares com crescimento indeterminado (MONTEIRO *et al.*, 2007). Carvalho (2015) complementa que nos estádios iniciais, como as substâncias reduzidas pelas folhas são usadas principalmente para desenvolvimento das hastes principal e laterais e de novas folhas, a redução da área foliar leva a um decréscimo na altura final das plantas.

Em estudo semelhante, Diogo *et al.* (1997) constataram que no estágio de desenvolvimento R2, as plantas em fase de floração, apresentam menor altura de plantas em todos níveis de desfolha estudados, comparados com a testemunha, e maiores reduções com o incremento dos níveis. Já Pelúzio *et al.* (2004), não encontraram diferenças significativas na altura das plantas quando removidas 33 e 66% das folhas, independentemente do estágio fenológico. No entanto, para os tratamentos submetidos ao nível de 100%, observou-se significativa redução na altura das plantas em todos os estádios, exceto V2 e V3. Diogo *et al.* (1997) observaram maior redução na altura de planta quando elas foram totalmente desfolhadas no estágio V12.

### **Conclusões**

Os três níveis de desfolha, tanto no estágio vegetativo ou reprodutivo apresentaram diferença significativa em todos os parâmetros avaliados.

Conforme o incremento da desfolha, ocorreu o decréscimo na produtividade de grãos em todos os estádios, principalmente nos estádios mais avançados da cultura.

Pode-se concluir que a desfolha na cultura da soja influencia negativamente a produção independente do estágio em que ocorra.

### Referências

- APARECIDO, L.E.O.; ROLIM, G.S.; RICHETTI, J.; SOUZA, P.S.; JOHANN, J.A. Köppen, Thornthwaite and Camargo climate classifications for climatic zoning in the State of Paraná, Brazil. **Ciência e Agrotecnologia (Online)**, Lavras, v.40, n.4, p.405-417, 2016.
- BAHRY C. A.; VENSKE, E.; NARDINO, M.; ZIMMER, P.D.; SOUZA, V. Q. de; CARON, B. O., Desempenho agrônômico da soja em função da desfolha em diferentes estádios vegetativos. **Tecnologia. & Ciência Agropecuária**, João Pessoa, v. 7, n. 4, p. 19 - 24, dez. 2013.
- BARROS, H. B., SANTOS, M. M. dos; PELÚZIO, J. M.; ROCHA, R. N. C.; SILVA, R. R. da; VENDRUSCO, J. B., Desfolha na Produção de Soja (*Glycine Max* ‘M-Soy 109’) Cultivada no Cerrado, em Gurupi-TO, Brasil. **Biosci J.** v. 18, n. 2, 2002.
- BONATO, E. R. **Estresses em soja**. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2000.
- CARVALHO, N. L. de. **Reavaliação dos níveis de tolerância ao desfolhamento, em soja**. 2015. Tese (Pós Graduação em Agronomia) Universidade de Passo Fundo, Passo Fundo.
- COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Acompanhamento da safra de grãos**. Brasília: CONAB, 2018.
- COSTA, M. A. G.; BALARDIN, R. S.; COSTA, E. C.; GRÜTZMACHER, A.D.; SILVA, M. T. B. da. Níveis de desfolha na fase reprodutiva da soja, cv. Ocepar 14, sobre dois sistemas de cultivo. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.33, n.5, p.813-819, set-out, 2003.
- DIOGO, A. M.; SEDIYAMA, T.; ROCHA, V. S.; SEDIYAMA, C. S. Influência da remoção de folhas, em vários estádios de desenvolvimento, na produção de grãos e em outras características agrônômicas da soja (*Glycine Max* (L) Merrill). **Revista Ceres**, Viçosa, v. 44, n. 253, p. 272 – 285. 1997.
- EMBRAPA. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 2. ed. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Rio de Janeiro, 2006.
- FONTOURA, T. B. **Influência do desfolhamento e do espaçamento sobre o rendimento de grãos e características agrônômicas da soja**. 2005. Dissertação (Pós Graduação em Agronomia) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba.
- FONTOURA, T. B.; COSTA, J. A.; DAROS, E., Efeitos de níveis e épocas de desfolhamento sobre o rendimento e os componentes do rendimento de grãos da soja. **Scientia Agraria**, v.7, n.1-2, p.49-54, 2006.
- GASSEN, D. N. O desfolhamento e a planta de soja. **Revista Plantio Direto**, Passo Fundo, p.26, jan/fev, 2001.
- GAZZONI, D. L. **Avaliação de efeito de três níveis de desfolhamento aplicados em quatro estádios de crescimento de dois cultivares de soja [Glycine max (L.) Merrill], sobre a produção e a qualidade do grão**. 1974. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) . Curso de Pós-graduação em Agronomia - Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre.

LEMES, E; CASTRO, L.; ASSIS, R. **Doenças da Soja: Melhoramento genético e técnicas de manejo**. Campinas, SP: Millennium Editora, 2015.

MOHALLEM, D. F.; TAVARES, M.; SILVA, P. L.; GUIMARÃES, E. C.; FREITAS, R. F. Avaliação do coeficiente de variação como medida da precisão em experimentos com frangos de corte. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 60, n. 2, p. 449 - 453, 2008.

MONTEIRO, M. A.; KOCH, F.; NOBRE F. L. de L.; ZULLI, F. S.; ARAÚJO, B. O. N.; BORGES; TIAGO PEDÓ E. G.; AUMONDE, T. Z.; SANTOS, E. L. dos. Intensidade de desfolha e desempenho de plantas de soja com diferentes hábitos de crescimento. **Scientia Agrária Paranaensis**, Marechal Cândido Rondon, v. 16, n. 2, abr./jun., p. 265-269, 2017.

NEUMAIER, N.; NEPOMUCENO, A. L.; FARIAS, J. R. B.; OYA, T., Estádios de desenvolvimento da cultura de soja. In: BONATTO, E. R. **Estresses em soja**. Passo Fundo: Embrapa Trigo, cap.1, p.19-44, 2000.

PELÚZIO, J. M.; BARROS, H. B.; BRITO, E. L.; SANTOS, M. M.; SILVA, R. R. Efeitos sobre a soja do desfolhamento em diferentes estádios fenológicos. **Revista Ceres**, Viçosa, v.51, n.297, p.575-585, 2004.

PELÚZIO, J. M.; BARROS, H. B.; ROCHA, R. N. C.; SILVA, R. R.; NASCIMENTO, I. R., Influencia do desfolhamento artificial no rendimento de grãos e componentes de produção da soja [*Glycine max* (L.) Merrill]. **Ciência e agrotecnologia**, Lavras. v. 26, n. 6, p. 1197 - 1203, 2002.

SCHMILDT, E. R.; AMARAL, J. A. T. do; PRATISSOLI, D.; REIS E. F. dos. Influência de desfolhas artificiais para simular perdas na produção do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L. cv. Xamego). **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v. 77, n. 3, p. 457 - 463, 2010.

SILVA, E. H. **Efeito da desfolha nos estádios vegetativo e reprodutivo da soja no estado de Goiás**. 2014. Dissertação (Graduação em Agronomia) - Centro Universitário de Goiás Uni-Anhanguera, Goiânia.