

---

## RESPOSTA DA PRODUTIVIDADE DE SOJA SUBMETIDA A DIFERENTES NÍVEIS DE DESFOLHA

VILAS BOAS, Alessandra Sousa<sup>1</sup>  
CHICONE, Lívia Cordaro Galdiano<sup>2</sup>  
PEREIRA, Anderson Tadeu Alcantra<sup>3</sup>  
OLIVEIRA JUNIOR, João Alberto<sup>4</sup>  
SANTOS, Lâmia Maria Del Guerra dos<sup>1</sup>  
CAMARGOS, Jessica Vivia de<sup>1</sup>

---

Recebido em: 2021.08.27

Aprovado em: 2022.01.25

ISSUE DOI: 10.3738/1982.2278.3957

---

**RESUMO:** O manejo de pragas e doenças na cultura da soja tem por objetivo evitar perdas em produtividade e isso se dá devido aos danos ocasionados nas estruturas foliares por esses fatores. O objetivo deste trabalho é quantificar o impacto em produtividade devido a desfolha em diferentes estádios reprodutivos. O trabalho foi conduzido na região de Ituverava – SP, na safra verão 18/19 em um Latossolo Vermelho distroférico. O delineamento utilizado foi de blocos casualizados com parcelas de 4 linhas de 5 metros, com 4 repetições e 14 tratamentos. Os tratamentos utilizados foram desfolha total nos estádios R1, R3, R4, R5 e R6 e desfolha parcial nos estádios R2 e R5. Os maiores impactos na produtividade ocorreram nos estádios R4 e R5, quando realizada a desfolha total. Nos tratamentos com desfolha parcial as maiores reduções na produtividade ocorreram no terço superior do estádio R2. No estádio R5 a desfolha parcial teve impacto semelhante em produtividade independente da localização.

**Palavras-chave:** Desfolha. Estádio Reprodutivo. Impacto. Produção de grãos. Folhas.

## RESPONSE OF SOYBEAN YIELD SUBMITTED TO DIFFERENT DEFOLIATION LEVELS

**SUMMARY:** The management of pests and diseases in soybean crops aims to avoid losses in productivity and this is due to the damage caused to leaf structures by these factors. The objective of the work is to quantify the impact on productivity due to defoliation in different reproductive stages. The work was carried out in the Ituverava region - SP, in the summer season 18/19 in a Red Latosol Distroférico. The design used was randomized blocks with plots of 4 lines of 5 meters, with 4 repetitions and 14 treatments. Those used were defoliated in the total stage R1, R3, R4, R5 and R6 and partial defoliation in the stages R2 and R5. The greatest impacts on productivity occur at stages R4 and R5, when total defoliation is performed. In treatments with partial defoliation as major reductions in productivity occurred in the upper third of the R2 stage. At stage R5, partial defoliation had a similar impact on productivity regardless of location.

**Keywords:** Defoliation, Reproductive Stage, Impact, Productivity, Leaves.

---

## INTRODUÇÃO

A produtividade da soja está diretamente ligada a fotossíntese realizada pelas folhas, por isso qualquer fator que possa limitar a área foliar afeta a produção de grãos (PELUZIO *et al.*, 2002; LI *et al.*, 2006). Segundo Barros *et al.* (2002), a desfolha figura como principal fator de redução do potencial fotossintético da planta. Dentre os principais causadores desta desfolha pode-se citar o ataque de insetos desfolhadores (DEGRANDE *et al.*, 2012), incidência de doenças

---

<sup>1</sup> Engenheira Agrônoma- Faculdade Dr. Francisco Maeda – FAFRAM.

<sup>2</sup> Dr. Engenharia Agrônoma – Professora Faculdade Dr. Francisco Maeda - FAFRAM

<sup>3</sup> Engenheiro Agrônomo. Desenvolvedor Técnico na empresa Ag.In

<sup>4</sup> PhD em Nutrição de Plantas, diretor de pesquisa e desenvolvimento da Nutrien Soluções Agrícolas.

---

como a ferrugem da soja (DEBONA *et al.*, 2009), derivas de herbicidas e fatores climáticos, tais como a chuva de granizo.

A área foliar e o índice de área foliar são ótimos indicativos do potencial de produtividade, onde a energia luminosa interceptada é convertida em energia química na forma de fotoassimilados (FONTOURA, 2005). Costa *et al.* (2003) cita que a soja possui a capacidade de evitar a redução de produtividade depois de submetida a um desfolhamento, dependendo de vários fatores, como a própria intensidade de desfolhas, o estágio fenológico que ocorre, habilidade de cultivares em tolerar ou não desfolhas.

De acordo com Gazzoni (1974) a reação de uma planta de soja a desfolha artificial é muito semelhante à reação causada por insetos pragas. O prejuízo causado por insetos desfolhadores e doenças não é somente na produção de grãos, mas também nos gastos com aplicações de inseticidas e fungicidas. Pesquisas sobre esse tema ajudam a determinar níveis de dano econômico, que irão ajudar na tomada de decisão dentro do manejo integrado de pragas e doenças.

Trabalhos sobre redução de área foliar têm revelado que as desfolhas realizadas no estágio vegetativo não impacta em produtividade tanto quanto a desfolha realizada no estágio reprodutivo. A desfolha no estágio reprodutivo afeta diretamente o enchimento de grãos e tem reflexo direto na produtividade (FONTOURA *et al.*, 2006).

O objetivo deste trabalho foi observar o impacto da desfolha em diferentes estágios reprodutivos na produtividade de soja.

## **MATERIAL E MÉTODO**

O trabalho foi conduzido no *campus* da faculdade Doutor Francisco Maeda, localizado no município de Ituverava, Estado de São Paulo, que se encontra a 20°22'03.8"S 47°46'17.7"W e a 630 m de altitude. O solo experimental é denominado de Latossolo Vermelho Distroférico, segundo classificação de Carvalho Filho (1999).

O plantio foi realizado no dia 27 de novembro de 2018. A cultivar utilizada foi NIDERA 6906 IPRO, com densidade de 17 sementes por metro. As sementes foram tratadas com produto químico e inoculadas com *Bradyrhizobium*, na forma turfoso.

A adubação de base foi realizada no sulco de plantio, na dose de 330 kg.ha<sup>-1</sup> da formulação NPK 4-30-10. Dezoito dias após o plantio realizou-se uma cobertura com KCl, na dose de 150 kg.ha<sup>-1</sup>.

**Tabela 1:** Resultado das análises química e física do solo da área experimental, no município de Ituverava, SP, 2018.

pH	MO	P	K	Ca	Mg	V	B	Cu	Fe	Mn	Zn	Textura
	%	mg/dm	cmmol/dm <sup>3</sup>	%				mg/dm <sup>3</sup>				
5,3	21	94	0,20	2,70	0,80	52	0,21	2,9	28	7	2,4	ARGILOSO

**Fonte:** laboratório de Análise de Solos da Faculdade Dr. Francisco Maeda, 2020.

O delineamento utilizado foi de blocos inteiramente casualizados, com quatorze tratamentos e quatro repetições, totalizando 56 parcelas, onde cada parcela foi constituída por cinco linhas de cinco metros de comprimento com espaçamento de 0,45 cm entre linha.

Os tratamentos realizados no experimento são apresentados na Tabela 1.

**Tabela 2:** Desfolha realizada em diferentes estádios reprodutivos da soja para avaliar o impacto na produtividade. Ituverava, SP, 2020

TRATAMENTO	ESTÁDIO	DESFOLHA
1	Testemunha	Sem Desfolha
2	R1	Retirar todas as folhas
3	R2 1/3 inferior	Retirar todas as folhas indicada
4	R2 1/3 médio	Retirar todas as folhas indicada
5	R2 1/3 superior	Retirar todas as folhas indicada
6	R2 2/3 inferiores	Retirar todas as folhas indicada
7	R2 2/3 superior	Retirar todas as folhas indicada
8	R3	Retirar todas as folhas
9	R4	Retirar todas as folhas
10	R5 1/3 inferior	Retirar todas as folhas indicada
11	R5 1/3 médio	Retirar todas as folhas indicada
12	R5 1/3 superior	Retirar todas as folhas indicada
13	R5	Retirar todas as folhas
14	R6	Retirar todas as folhas

**Fonte:** Elaborada pelos autores, 2020.

No primeiro tratamento não foi realizada nenhuma desfolha, sendo o tratamento testemunha. Nos tratamentos 2, 8, 9, 13 e 14 retiraram-se todas as folhas das plantas da parcela, nos estádios R1, R3, R4, R5 e R6 respectivamente. Nos tratamentos 3,4 e 5 referente ao estádio fenológico R2 a planta foi dividida em 3 partes, e realizada a desfolha em diferentes terços da

planta inferior, médio e superior, respectivamente. Nos tratamentos 6 e 7 retirou-se 2/3 das folhas, ou seja superior + médio e terço médio + inferior. Já nos tratamentos 10,11 e 12 referente ao estágio fenológico R5, dividiu-se a planta novamente em 3 partes, realizando desfolha no terço inferior, médio e superior respectivamente.

As desfolhas foram realizadas com o auxílio de uma tesoura, quando a planta atingiu cada estágio reprodutivo.

Os tratos culturais como controle de pragas, doenças e plantas daninhas foram realizados sempre que necessários, que estão detalhados na Tabela 2.

**Tabela 3:** Produtos utilizados para manejo de pragas, doenças e plantas daninhas para a cultura da soja.

PRODUTO COMERCIAL	CLASSE	DOSE	INGREDIENTE ATIVO	PRAGA ALVO
Glimax	Herbicida	3 L.ha <sup>-1</sup>	Glifosato	<i>Commelina benghalensis</i> <i>Portulaca oleracea</i> <i>Ipomoea grandifolia</i>
Verdict	Herbicida	0,5 L.ha <sup>-1</sup>	Ácido Ariloxifenoxipropiônico	<i>Eleusine indica</i> <i>Digitaria horizontalis</i>
Ativium	Fungicida	0,3 L.ha <sup>-1</sup>	Fluxapiroxade Piraclostrobina	<i>Erysiphe diffusa</i>
Opera	Fungicida	0,2 L.ha <sup>-1</sup>	Piraclostrobina e epoxiconazol	<i>Ramularia aréola</i>
Locker	Fungicida	1 L.ha <sup>-1</sup>	Carbendazi Terbuconazole Cresoximetílico	<i>Erysiphe difusa</i> <i>Phakopsora pachyrhizi</i>
Talismã	Inseticida	1 L.ha <sup>-1</sup>	Carbossulfano	<i>Bemisia tabaci</i> <i>Euschistus heros</i>
Hero	Inseticida	0,1 L.ha <sup>-1</sup>	Zeta-Cipermetrina Bifentrina	<i>Euschistus heros</i>

**Fonte:** Elaborada pelos autores, 2020

Para avaliação do experimento foram colhidas as duas linhas centrais de cada parcela, após atingir a maturidade fenológica da cultura, para calcular a estimativa de produtividade e medir o teor de umidade.

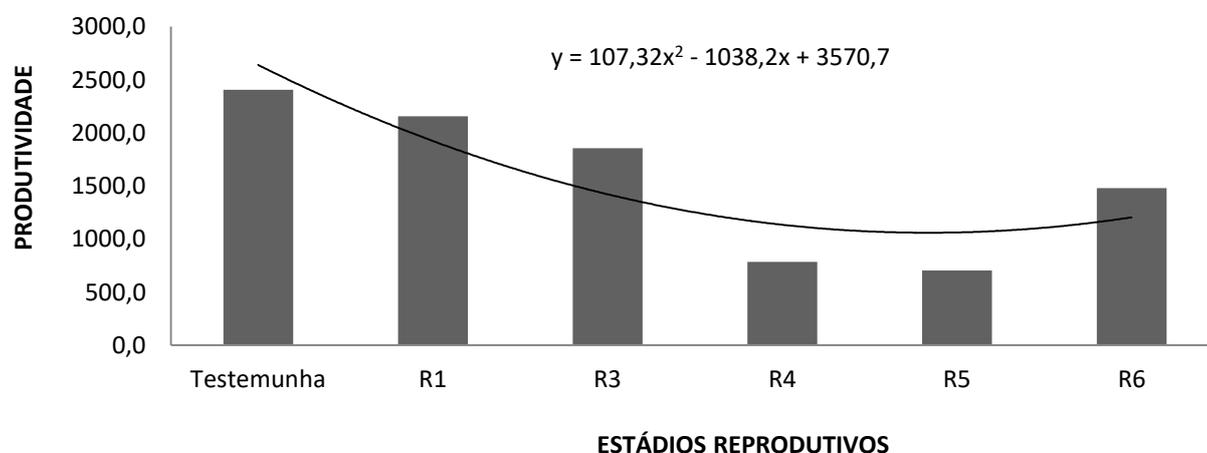
Após o cálculo de estimativa de produtividade, realizou-se a correção da mesma de acordo com a umidade, utilizando-se a seguinte fórmula, utilizando 13% como padrão de umidade ideal.

$$\text{Peso corrigido} = \text{Prod} \times (100 - \text{Umidade real}) / (100 - \text{Umidade desejada})$$

## RESULTADO E DISCUSSÃO

No Gráfico 1 pode-se observar o impacto na produtividade da soja quando se realizou 100% da desfolha nos diferentes estádios reprodutivos.

**Gráfico 1.** Produtividade da soja em kg.ha<sup>-1</sup>, submetida a 100% de desfolha em diferentes estádios reprodutivos da planta.



**Fonte:** Elaborada pelos autores, 2020.

Em relação aos estádios reprodutivos R1,R3,R4,R5 e R6 onde realizou-se 100% de desfolha na planta, pode-se observar que a maior perda de produtividade ocorreu nos estádios R4 e R5 (GRÁFICO 1). Tal fato pode ser explicado pela baixa disponibilidade de fotoassimilados produzidos pelas folhas, o que impede a translocação da fonte para o dreno devido à queda no potencial fotossintético da planta (SEDIYAMA *et al.*, 1985).

A desfolha neste estágio resulta na queda de vagens em razão da pequena disponibilidade de fotoassimilados, posteriormente, enchimento de vagens que resultará em queda de produtividade, sendo assim a desfolha nessa fase é prejudicial, pois a planta não possui tempo hábil para compensar algum dano (PELUZIO *et al.*, 2002).

De acordo com Hanway (1976), o maior potencial de fotossíntese e exigência de nutrientes ocorre entre os estádios R4 e R5, período onde se processa o acúmulo de matéria seca dos grãos. Hanway e Thompson (1971) citam que as reservas acumuladas durante o

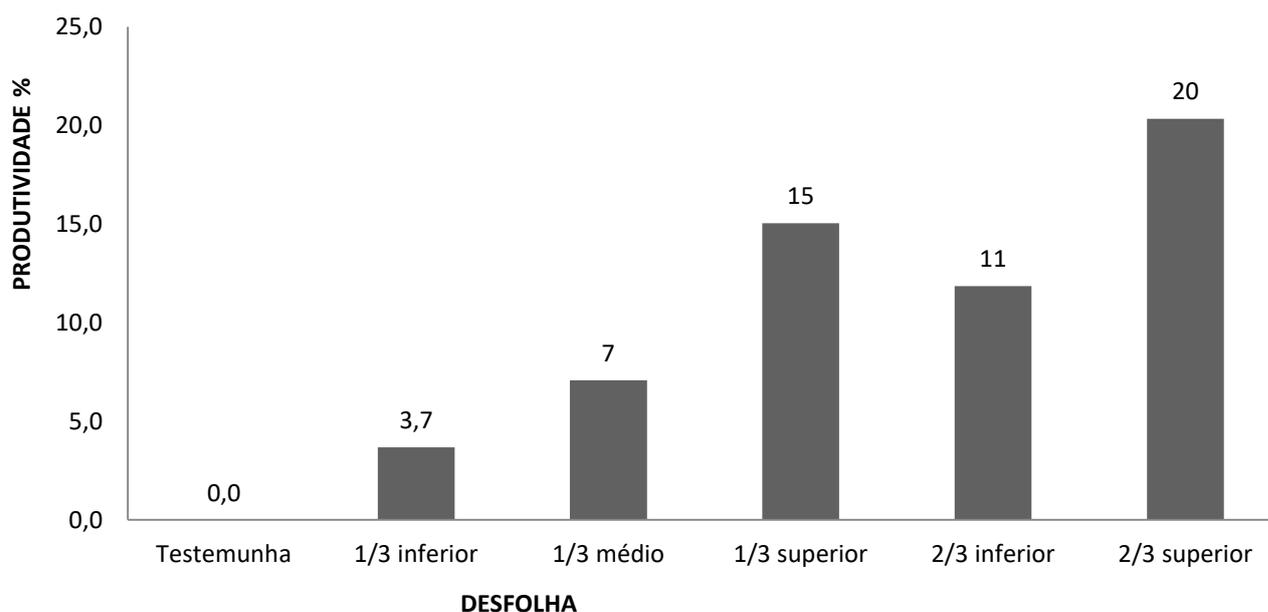
desenvolvimento vegetativo das plantas são translocadas aos grãos durante esse período, explicando o impacto de produtividade pela falta da estrutura foliar.

Verifica-se que no estágio R6 a perda de produtividade é menor que a observada nos estádios R4 e R5, pois as plantas acumularam reservas durante o desenvolvimento vegetativo para translocar aos grãos durante o período reprodutivo, onde o acúmulo de matéria seca e disponibilidade de nutrientes começam a cessar nesta fase.

Grande parte do enchimento de grãos ocorre no estágio R5 momento em que as plantas possuem toda sua estrutura foliar intacta. O decréscimo em relação à perda de produtividade neste estágio está relacionado pela planta apresentar já um enchimento de grãos do estágio anterior e assim menor impacto quantidade de folhas danificadas.

No Gráfico 2 observa-se o impacto na produtividade da soja em relação à desfolha em diferentes terços da planta, dentro do mesmo estágio fenológico.

**Gráfico 2:** Percentagem de redução (%) na produtividade em estágio R2 da soja em diferentes proporções de desfolha.

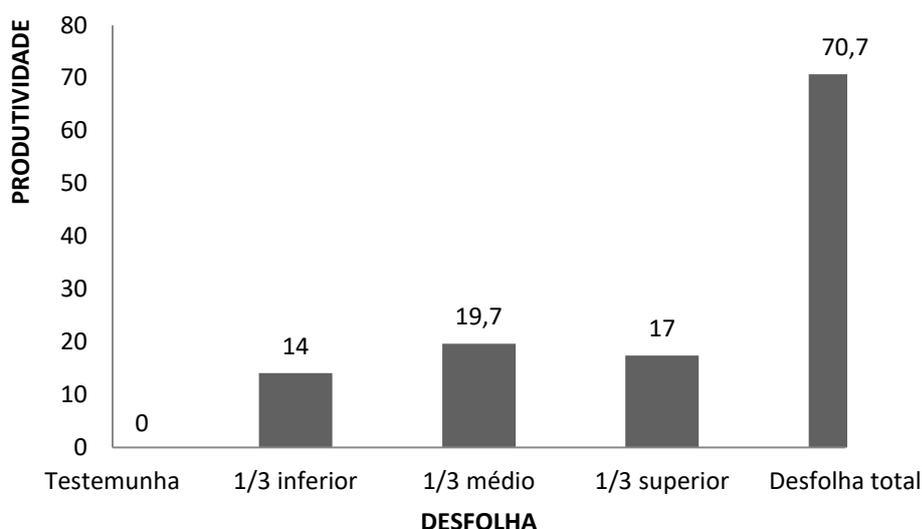


**Fonte:** Elaborada pelos autores, 2020.

A produtividade da soja no estágio R2 submetida à desfolha em diferentes terços da planta, pode se observar que as maiores perdas da produtividade ocorreram nos terços superiores, 1/3 superior e 2/3 superior, variando de 15 a 20 % (GRÁFICO 2). Isso pode ter ocorrido devido às folhas presentes nestes terços serem responsáveis por grande parte da fotossíntese e ao realizar a desfolha reduziu a eficiência fotossintética da planta.

Mesmo mantendo as folhas do baixeiro elas possuem baixa capacidade de fotossíntese e enchimento de grãos devido sua idade fisiológica. Então pode-se dizer que as desfolhas ocorridas nessas partes da planta refletem diretamente no número de vagens, pois a produção de fotoassimilados para auxiliar na formação de vagens e enchimento de grãos é insuficiente (LOPES;LIMA,2015).

**Gráfico 3:** Redução da produtividade de soja submetida à desfolha no estágio R5, realizadas em diferentes partes das plantas, no terços inferior, médio e superior.



**Fonte:** Elaborada pelos autores, 2020.

No Gráfico 3 as desfolhas realizadas no estágio R5 resultaram em uma perda de produtividade de 14% quando a desfolha foi realizada no 1/3 inferior e 70,7 % quando realizada a desfolha total, o que nos mostra que a planta quando submetida a baixos níveis de desfolha, independente do local de perda das folhas, obtém produção superior em relação aos níveis maiores de desfolha, mostrando que nesta fase todas as estruturas têm igual importância no enchimento de grãos.

No estágio R5, a quantidade de reserva de fotoassimilados é insuficiente para suprir a grande demanda das estruturas reprodutivas, por isso é importante manter as estruturas vegetativas da planta para evitar queda significativa no rendimento de grãos. Sendo assim, quando se perde parte das folhas as reservas acumuladas no caule, pecíolos e vagens das plantas ficam limitadas para suprir a demanda dos grãos. (TURNIPSEED, 1972; PISSAIA & COSTA, 1981; PISSAIA *et al.*, 1982 e SHIBLES *et al.*, 1975).

O estágio R5 com 100% de desfolha foi o que mais impactou em produtividade, evidenciando que a planta apresenta menor rendimento de grãos quando a desfolha é aplicada nos

estádios reprodutivos mais avançados, corroborando com Costa *et al.*, 2003. Neste estágio a planta utiliza toda sua estrutura vegetativa para fazer fotoassimilados e realizar o enchimento de grãos o que explica o impacto direto e significativo de produtividade. Por esse motivo é importante evitar a desfolha da planta neste estágio, seja por ataque de pragas ou ocorrência de doenças.

## CONCLUSÃO

A desfolha realizada no estágio R2 tem maior impacto na produtividade quando se perde as folhas do terço superior.

O maior impacto em produtividade pela perda das estruturas vegetativas ocorre entre os estádios fenológicos R4 e R5 com desfolha total.

A perda de folhas nos estádios reprodutivos tem impacto direto em produtividade.

## Referências

- 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.
- 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.
- DEBONA, D.; FIGUEIRÓ, G.G.; CORTE, G.D.; NAVARINI, L.; DOMINGES, L. da S.; BALARDIN, R.S. Efeito do tratamento de sementes com fungicidas e acibenzolar-S-methyl no controle da ferrugem asiática e crescimento de plântulas em cultivares de soja. **Summa Phytopathology**, Botucatu, v.35, n.1, p.26-31, 2009.
- DEGRANDE, P.E.; VIVAN, L.M. Pragas da soja. In: **Tecnologia e produção: soja e milho 2010/2011**. Maracaju: FUNDAÇÃO MS, 2010. p. 117-170.
- FONTOURA, T. B. **Influência do desfolhamento e do espaçamento sobre o rendimento de grãos e características agronômicas da soja**. 2005. Dissertação (Pós Graduação em Agronomia) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba.
- 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 Pósgraduação em Agronomia - Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre.
- LOPES, N.F.; LIMA, M.G.S. **Fisiologia da produção**. Viçosa: Editora UFV, 2015, p.492.
- 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.

PISSAIA, A.; COLASANTE, L.O.; COSTA, J.A. Efeitos de desfolhamentos artificiais sobre a  
produção e o acúmulo de matéria seca em duas cultivares de soja. **Pesquisa Agropecuária  
Brasileira**, Brasília, v.17, n.6, p.873-881, 1982.

PISSAIA, A.; COSTA, J.A. Influência de desfolhamentos artificiais sobre o rendimento de grãos  
e seus componentes, em duas cultivares de soja. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília,  
v.3, n.4, p.47-61, 1981.

RITCHIE, S.W.; HANWAY, J.J.; THOMPSON, H.E.; BENSON, G.O. How a soybean plant  
develops. **Ames: Iowa State University of Science and Technology**, 1977. 20p. (Special Report,  
53).

SEDIYAMA, T.; PEREIRA, M.G.; SEDIYAMA, C.S.; GOMES, J.L.L. **Cultura da soja: 1  
parte**. Viçosa, Universidade Federal de Viçosa, 1985. p.96