

Universidade Federal da Grande Dourados
Faculdade de Ciências Biológicas e Ambientais
Programa de Pós-Graduação em
Entomologia e Conservação da Biodiversidade

**EFEITO DOS DIFERENTES NÍVEIS DE INJÚRIA INICIAL
E DE DESFOLHA NO DESENVOLVIMENTO DA
CULTURA DA SOJA**

Eires Tosta Fernandes

Dourados-MS
Abril-2014

Universidade Federal da Grande Dourados
Faculdade de Ciências Biológicas e Ambientais
Programa de Pós-Graduação em
Entomologia e Conservação da Biodiversidade

EFEITO DOS DIFERENTES NÍVEIS DE INJÚRIA INICIAL E
DE DESFOLHA NO DESENVOLVIMENTO DA CULTURA
DA SOJA

Eires Tosta Fernandes

Dourados-MS
Abril-2014

Universidade Federal da Grande Dourados
Faculdade de Ciências Biológicas e Ambientais
Programa de Pós-Graduação em
Entomologia e Conservação da Biodiversidade

Eires Tosta Fernandes

EFEITO DOS DIFERENTES NÍVEIS DE INJÚRIAS E DE DESFOLHA
NO DESENVOLVIMENTO DA CULTURA DA SOJA

Dissertação apresentada à Universidade Federal
da Grande Dourados (UFGD), como parte dos
requisitos exigidos para obtenção do título de
MESTRE EM ENTOMOLOGIA E
CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE.

Área de Concentração: Entomologia

Orientador: Dr. Crébio José Ávila

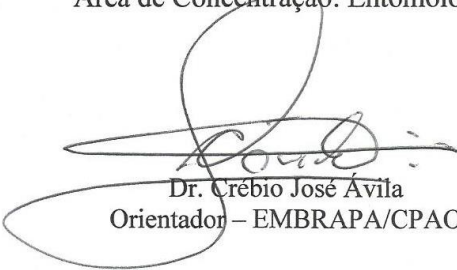
Dourados-MS
Abril-2014

**“EFEITO DOS DIFERENTES NÍVEIS DE INJÚRIA INICIAL E DE DESFOLHA NO
DESENVOLVIMENTO DA CULTURA DA SOJA”**


Por

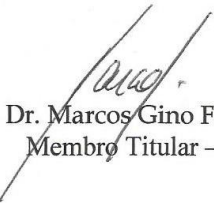
EIRES TOSTA FERNANDES

Dissertação apresentada à Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD),
como parte dos requisitos exigidos para obtenção do título de
MESTRE EM ENTOMOLOGIA E CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE
Área de Concentração: Entomologia



Dr. Crébio José Ávila
Orientador – EMBRAPA/CPAO


Dr. Lúcia Madalena Vivan
Membro Titular – FUNDAÇÃO MT


Dr. Marcos Gino Fernandes
Membro Titular – UFGD

Aprovada em: 11 de abril de 2014.

Biografia do Acadêmico

Eires Tosta Fernandes, natural de Campo Grande – Mato Grosso do Sul nascida em 12 de agosto de 1990, filha de Vanda Maria Martins Tosta e Fernando Alves Fernandes.

Cursou o Ensino Fundamental (1997 a 2004) nas escolas Visconde Cairú, Carlos Drummond de Andrade e Colégio Mace e o Ensino Médio (2005 a 2007) no Colégio Mace e na escola Estadual Maria Constança de Barros Machado Campo Grande/MS.

Graduada em Ciências Biológicas – Licenciatura e Bacharelado pela Universidade para o Desenvolvimento do Estado e da Região do Pantanal – UNIDERP, de 2008 a 2011, na qual foi bolsista de iniciação científica no Laboratório de Hidroquímica e Entomologia pelo período (Março/2009 a Fev/2010), e no Laboratório da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA Gado de Corte (Março 2010 a Fev 2012), na qual participou de vários projetos.

Atualmente desenvolve seu projeto de pesquisa com soja, junto ao Laboratório de Pesquisa da Embrapa Agropecuária Oeste – CPAO.

Deus me dê serenidade para aceitar as coisas que não posso
MUDAR, CORAGEM para mudar aquilo que sou capaz e SABEDORIA para
ver a diferença.

AGRADECIMENTOS

Ao finalizar uma etapa particularmente árdua e importante da minha vida, não poderia deixar de expressar meus agradecimentos a todos àqueles que me apoiaram nesta longa caminhada e contribuíram de alguma forma para a realização deste trabalho.

Primeiramente agradeço a DEUS e aos meus pais, que além de me darem a vida, me ensinaram a importância do estudo, do trabalho, da amizade, da humildade e da família. Os quais não pouparam esforços para que eu realizasse meu sonho e alcançasse meus objetivos.

Ao amor da minha vida, meu filho Fernando Tosta Fernandes Silva, por aguentar meus momentos de ansiedade, nervosismo e principalmente a minha ausência.

Ao meu Orientador Dr. Crébio José Ávila, por me mostrar o caminho da ciência, por todos os momentos que cheguei a sua sala e sempre disposto a me atender e a me ensinar, e por ser um exemplo de profissional.

Existem pessoas em nossas vidas que nos deixam felizes pelo simples fato de terem cruzado o nosso caminho. Algumas percorrem ao nosso lado, mas outras apenas vemos entre um passo e outro. A todas elas chamamos de amigos, e eu não poderia deixar de agradecer as minhas amigas Daniele Fabiana Glaeser, Angélica Mendonça, Priscila Laranjeira Rôdas e ao amigo Gilmar Vieira Coutinho, os quais contribuíram de várias e diferentes formas. Obrigada pelos conselhos, pelo apoio, pelas palavras de ânimo e por estarem ao meu lado nos momentos bons e ruins. Simplesmente porque cada pessoa que passa em nossa vida é única.

Aos estagiários do setor de Entomologia da *Embrapa Agropecuária Oeste* que contribuíram para o desenvolvimento da parte prática e a todos que contribuíram direta ou indiretamente para o desenvolvimento deste trabalho.

Ao corpo docente e ao Programa de Pós Graduação em Entomologia e Conservação da Biodiversidade da Universidade Federal da Grande Dourados pela oportunidade.

Aos integrantes das bancas de qualificação e defesa, Professor Dr. Marcos Gino Fernandes, Dra. Viviane Santos e Dr. Lúcia Madalena Vivan, pelas suas valiosas contribuições.

À CAPES pelo apoio financeiro através da concessão da bolsa de mestrado.

Dedicatória

Aos meus pais, Fernando e Vanda, os grandes responsáveis pela minha formação, pelo amor, carinho, compreensão, apoio e incentivo incondicionais, durante toda minha vida.
E ao meu filho, Fernando Tosta Fernandes Silva.
Dedico e ofereço

SUMÁRIO

RESUMO GERAL	1
GENERAL ABSTRACT	2
INTRODUÇÃO GERAL	4
REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	5
MORFOLOGIA E DESENVOLVIMENTO DA PLANTA DE SOJA	5
Ciclo da soja	6
Tolerância ao desfolhamento	6
Espécies de lagartas associadas ao agroecossistema soja	7
OBJETIVO GERAL	8
HIPÓTESES	8
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	9

CAPÍTULO 1

Efeito de diferentes tipos de injúrias nos estádios iniciais de desenvolvimento da soja

RESUMO.....	12
ABSTRACT	13
INTRODUÇÃO	14
MATERIAL E MÉTODOS	16
RESULTADOS	18
DISCUSSÃO	20
CONCLUSÃO.....	23
AGRADECIMENTOS	23
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	23
Tabela 1	29
Tabela 2:	30

CAPÍTULO 2

Efeito de diferentes níveis de desfolha nos estádios vegetativo e reprodutivo da cultura da soja

RESUMO.....	31
ABSTRACT	32
INTRODUÇÃO	33
MATERIAL E MÉTODOS	35
RESULTADOS	37
DISCUSSÃO	38
CONCLUSÃO.....	42
Tabela 1	47
Tabela 2	48

RESUMO GERAL

A cultura da soja pode sofrer injúria e/ou desfolha por insetos-praga durante todo o seu ciclo de desenvolvimento. Esse estudo teve como objetivo avaliar diferentes níveis de injúrias nos estádios iniciais, bem como desfolha durante o período vegetativo e reprodutivo das cultivares de soja FT Campo Mourão e *Brasmax* Potência. Os experimentos foram conduzidos na área experimental da *Embrapa Agropecuária Oeste*, em Dourados, Mato Grosso do Sul, durante a safra 2012/2013. Em um dos experimentos, avaliou-se o efeito de injúrias realizadas nos estádios iniciais da cultura sobre o seu desenvolvimento (altura, número de vagens, peso verde da parte aérea) e rendimento de grãos, consistindo dos seguintes tratamentos: 1) Remoção de um cotilédone; 2) Remoção de dois cotilédones; 3) Remoção de dois cotilédones e uma folha unifoliada; 4) Remoção de dois cotilédones e duas folhas unifoliadas; 5) Remoção de uma folha unifoliada; 6) Remoção das duas folhas unifoliadas; 7) Corte abaixo das folhas unifoliadas; 8) Corte do broto da folha trifoliada; 9) Testemunha (sem injúria). Em outro experimento avaliou-se o efeito de dois níveis de desfolha quando aplicados nos estádios vegetativo e/ou reprodutivo da soja, representado pelos seguintes tratamentos: 1) Testemunha- sem desfolha; 2) 16,7% de desfolha no período vegetativo; 3) 33,3% de desfolha no período vegetativo; 4) 16,7% de desfolha no período reprodutivo; 5) 33,3% de desfolha no período reprodutivo; 6) 16,7% de desfolha em todo o ciclo da planta, 7) 33,3% de desfolha em todo o ciclo da planta. Em ambos os ensaios conduzidos, a cultivar Potência superou em altura (cm), número de vagens/planta e o peso verde da parte aérea a cultivar FT Campo Mourão. O rendimento de grãos (kg/ha) foi semelhante nas duas cultivares em ambos os ensaios conduzidos. O peso de cem sementes (g) foi maior na cultivar Campo Mourão em comparação ao observado na cultivar Potência. Foram constatadas redução na altura das plantas de soja na fase inicial nos tratamentos 3, 4, 6 e 7 quando comparado com a testemunha. E para os níveis de desfolha, verificou-se menor altura das plantas com 33,3% de desfolha durante todo o ciclo da cultura, em ambas cultivares. O número de vagens/planta, o peso verde da parte aérea, o peso de cem sementes e o rendimento de grãos, não apresentaram diferença entre os diferentes tratamentos de injúrias causados nas plantas, o mesmo ocorrendo com os diferentes níveis de desfolha estudados. Conclui-se que as cultivares recupera-se com grande facilidade aos danos causados em sua área foliar, não reduzindo o rendimento com os níveis de injúrias e desfolhas testadas.

Palavras-chave: *Glycine Max*, estágio de desenvolvimento, remoção de área foliar, componentes de rendimento.

GENERAL ABSTRACT

The soybean crop may suffer injury and / or defoliation by insect pests throughout its development cycle. This study aimed to evaluate different levels of injuries in the early stages and defoliation during the vegetative and reproductive stage of soybean FT Campo Mourao and Brasmax Potência. The experiments were conducted at the experimental field of Embrapa Western Region Agriculture, in Dourados, Mato Grosso do Sul State, during season of 2012/2013. In one experiment , was evaluated the effect of injuries carried in the early stages of culture development (height , number of pods/plant, green weight of aerial part) and grain yield , represented by the following treatments: 1) Removal of one cotyledon , 2) removal of two cotyledons, 3) removal of two cotyledons and leaf unifoliada, 4) removal of two cotyledons and two unifoliolate leaves , 5) Removal of one unifoliolate leaves, 6) Removal of the two unifoliolate leaves, 7) Cut bellow of the unifoliolate leaf; 8) Cut the leaf bud of the trifoliada, 9) Control (without injury). In another experiment was evaluated the effect of two levels of defoliation when applied at the vegetative and / or reproductive stages of soybean, represented by the following treatments: 1) control - no defoliation, 2) 16.7% defoliation in the vegetative period; 3) 33.3 % defoliation in the vegetative period; 4)16.7% defoliation on reproductive period; 5) 33.3 % defoliation on reproductive period; 6)16.7% defoliation throughout the cycle of the plant, 7) 33.3 % defoliation throughout the plant cycle . In both trials conducted the Potência cultivar showed higher plant height (cm), number of pods/plant and fresh weight of aerial part compared to FT Campo Mourão cultivar. Grain yield (kg /ha) was similar in both cultivars in both trials conducted. The weight of 100 seeds (g) was higher in cultivar Campo Mourão compared to that observed in cultivar Potência. Reduction were observed in plant height of soybean at early stage in treatments 3, 4, 6 and 7 when compared with the control. And for the levels of defoliation, there was smaller plants with 33.3 % of defoliation throughout the crop cycle in both cultivars. The number of pods/plant, fresh weight of aerial part, weight of 100 seeds and grain yield showed no difference between the different treatments of injuries caused in plants, the same occurring with the different levels of defoliation studied. It was concluded that both cultivars have great capacity of recover to the damage in their leaf area, not reducing the grain yield.

Keywords: *Glycine Max*, stage of development, removal of leaf area, yield components.

INTRODUÇÃO GERAL

A soja é uma das espécies de plantas mais cultivada no mundo, ocupando o quarto lugar em volume de produção de grãos. O Brasil é o segundo produtor mundial, detendo 26% da produção e vem aumentando gradualmente sua participação nos últimos anos. A proteína de soja é muito utilizada na ração animal e o óleo na alimentação humana, além de sua participação na obtenção de outros produtos como adubo, revestimento, papel, tinta e combustível (biodiesel) (REUNIÃO... 2004).

Devido a grande importância da cultura da soja, tanto para a alimentação humana quanto animal vem se buscando através da pesquisa novas tecnologias para o incremento na produção de grãos, através do desenvolvimento de novas cultivares com resistência a doenças e insetos ou adaptadas a condições adversas de clima, bem como pela adoção de novas práticas de manejo (COSTA, 1996),

Um fator de grande importância para o rendimento de grãos da soja é a redução de área foliar da cultura, que é ocasionada pela ação de insetos desfolhadores, os quais reduzem a capacidade fotossintética das plantas e proporciona aumento nos custos de produção, uma vez que há a necessidade da aplicação de inseticidas para o seu controle (MARQUES, 1978; PANIZZI, 1980).

Grande parte dos trabalhos que avaliaram os efeitos da desfolha em soja foi desenvolvida na década de 70 e 80, utilizando-se sistemas de produção diferentes e cultivares que não são mais plantadas (GAZZONI, 1974). Os estudos de níveis de danos na cultura podem ser realizados através da simulação de injúrias, realizando o desfolhamento artificial nas plantas. Segundo FAZOLIN; ESTRELA (2003), a desfolha artificial em culturas de importância econômica é uma metodologia útil para simular danos ocorrentes em lavouras, tais como os frequentes ataques de pragas desfolhadoras ou uma eventual chuva de granizo. Para MOSCARDI; VILLAS BÔAS (1983), essa metodologia permite mensurar o quanto de desfolhamento a cultura pode suportar em determinado estágio fenológico, além de quantificar a perda de produtividade em diferentes níveis de desfolha, pois a capacidade da planta em recuperar-se após a desfolha varia em função da porcentagem e época de desenvolvimento em que o dano for submetido.

PARCIANELLO (2002) trabalhando com níveis de desfolhamento e estádios de desenvolvimento verificou que ocorre maior redução do rendimento de grãos à medida que

aumenta a intensidade do desfolhamento nos estádios reprodutivos da cultura da soja, sendo o estágio R5 (início do enchimento de grãos) o estágio mais crítico.

Para verificar se os níveis de controle estabelecidos no passado ainda são válidos, considerando características como cultivares modernas, como população de plantas, sistema de cultivo, entre outras se justifica a realização deste trabalho, que teve como objetivo avaliar a resposta da soja aos diferentes níveis de injúrias aplicadas nos estádios iniciais de desenvolvimento da cultura e de dois níveis de desfolhas realizados nos estádios vegetativo e reprodutivo das cultivares Campo Mourão e Potência.

REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

MORFOLOGIA E DESENVOLVIMENTO DA PLANTA DE SOJA

A soja é uma planta anual, herbácea, ereta, autógama, apresentando variabilidade para as características morfológicas que ainda podem ser influenciadas pelo ambiente. O ciclo pode levar de 75 dias para as mais precoces a 200 dias para as mais tardias (SEDIYAMA, 2009).

As cultivares de soja podem ser de crescimento determinado ou indeterminado, que varia de acordo com as características do ápice do caule principal. De acordo com BORÉM (2000) e MUNDSTOCK; THOMAS (2005), as cultivares de hábito de crescimento determinado têm as plantas com caules terminados por ráceros florais e, após o início do florescimento, as plantas aumentam muito pouco em altura. As cultivares de hábito de crescimento indeterminado não apresentam ráceros florais terminais e continuam desenvolvendo nós e alongando o caule, de forma que continuam a aumentar a altura até o final do florescimento. A grande maioria das variedades cultivadas no Brasil é de hábito de crescimento determinado.

Ao longo do ciclo, a soja possui três tipos de folhas: as cotiledonares, as simples ou unifolioladas e as compostas ou trifoliadas, sendo todas com tamanho, formato e posicionamentos diferentes na planta. É considerada planta de dias longos, ou seja, precisa de um mínimo de horas de noite ou escuro para indução floral. O fruto é do tipo vagem e pode chegar a 400 por planta, em condições de campo, com número de grãos variando de um a cinco por vagem, embora a maioria das cultivares apresente vagens com dois ou três grãos (SEDIYAMA, 2009).

FERH; CAVINESS (1977) propuseram uma metodologia para descrição dos estádios fenológicos da soja, sendo a mais difundida e utilizada mundialmente. A metodologia

considera dois estádios durante todo o ciclo da planta: o vegetativo, compreendido entre a emergência e o início do florescimento e o reprodutivo que corresponde ao período entre o início do florescimento e a completa maturação.

Ciclo da soja

As cultivares de soja possuem ciclos que podem variar de 75 a 200 dias, contados da emergência até a maturação. Reunidas em grupos de maturação, de acordo com o ciclo, os quais são denominados como precoces, semi-precoces, médios, semi-tardios e tardios. Contudo, em número de dias, esses grupos não são concordantes entre as cultivares e as diversas regiões de adaptação. Dessa forma, uma mesma cultivar pode alcançar diferentes ciclos, conforme as condições de manejo e, principalmente, das condições edafoclimáticas (EMBRAPA, 2006). A maioria das cultivares adaptadas para as condições brasileiras apresentam ciclo de 90 a 150 dias (SEDIYAMA, 2009).

Tolerância ao desfolhamento

A planta de soja apresenta tolerância ao desfolhamento. Essa tolerância, segundo HAILE et al. (1998) é definida como o grau de perda do rendimento que não depende somente do Índice de área foliar (IAF), mas também de diversas características das plantas, como a taxa de fotossíntese, quantidade de luz interceptada, distribuição da luz nos estratos da planta e possivelmente a repartição de fotossintatos entre as estruturas vegetativas e reprodutivas.

A soja pode apresentar maior ou menor tolerância ao desfolhamento em função da área foliar. Para SHIBLES; WEBER (1965) IAF excessivo pode ser prejudicial, tendo em vista dificultar a penetração de luz às camadas inferiores, gerando, como consequência, maior taxa de respiração e menor atividade fotossintética nestas folhas, com diminuição na taxa fotossintética líquida.

Os insetos-praga desfolhadores presentes na cultura podem modificar a arquitetura do dossel, reduzir a área foliar efetiva por redução da interceptação da luz e conseqüentemente levar ao decréscimo do rendimento de grãos (HAILE et al., 1998; KLUBERTANZ et al., 1996).

Espécies de lagartas associadas ao agroecossistema soja

Atualmente, as lagartas desfolhadoras, mais frequentes nos cultivos da soja são: *Anticarsia gemmatalis* Hubner, 1818; *Pseudoplusia includens* (Walker, [1858]), *Rachiplusia nu* (Guenée, 1852); *Chrysodeixis includens* (Walker, 1858) e *Spodoptera eridania* (Cramer, 1782) (DEGRANDE; VIVAN, 2007). Há ainda espécies de lagartas da subfamília Heliothinae que têm sido observadas causando danos como *Heliothis virescens* (Fabricius), e *Helicoverpa armigera* (Hübner) (ÁVILA et al., 2013).

A lagarta-da-soja, *A. gemmatalis* é uma espécie de ampla distribuição em regiões de clima tropical e subtropical, ocorrendo em todos os países produtores de soja das Américas (FORD et al., 1975). No Brasil é considerada praga chave da soja, sendo economicamente importante em função das grandes perdas que ocasionam a esta cultura. Alimentam-se tanto do limbo quanto das nervuras das folhas (GAZZONI et al., 1981).

As espécies da subfamília Plusiinae, conhecidas como falsas-medideiras ou lagartas-mede-palmo, ganharam grande importância para a cultura da soja a partir da safra 2001/2002 devido ao aumento populacional, aos sérios danos ocasionados na cultura e as dificuldades de controle. Dentre as espécies, a *C. includens* é a mais abundante, sendo referido nos países produtores de soja do Cone Sul, como um dos insetos-praga constantes do conjunto de desfolhadores desta cultura. No Brasil pode ser encontrada em todas as regiões produtoras de soja, (VÁZQUEZ, 1988). Uma outra espécie muito importante é a *R. nu*, assim como a *C. includens* vem sendo citada com frequência na cultura da soja, dominada vulgarmente por lagarta-do-linho, ocorrendo em várias regiões (SOSA-GÓMEZ et al., 2010). Os ataques são muito semelhantes, ocasionando o aspecto rendilhado dos folíolos da soja, que preferencialmente atacam o parênquima foliar, deixando as nervuras intactas (SOSA-GÓMEZ et al., 2010)

Eventualmente, além dessas espécies já citadas, são encontradas também lagartas do gênero *Spodoptera*. Essa lagarta tem aumentado muito a sua presença nos últimos anos, causando danos importantes devido a grande voracidade (HOFFMANN-CAMPO et al., 2012). *S. cosmioides* e *S. eridania* são as espécies mais importantes na soja, consideradas pragas de expansão, atacando principalmente na fase reprodutiva (GAZZONI; YORINOI, 1995). Nessa fase da soja, além do consumo de folhas, causam também injúrias nas vagens e grãos em formação (SANTOS et al., 2005).

H. virescens é uma espécie de longa ocorrência no Brasil, sendo sua fase larval conhecida, popularmente, como lagarta-das-maçãs-do-algodoeiro e que tradicionalmente ataca cultivos de algodão, soja e tomate. (CZEPAK et al., 2013). Já *H. armigera* era uma espécie considerada praga quarentenária no Brasil, que não havia sido detectada até 2013, quando sua ocorrência foi registrada em várias regiões agrícolas (CZEPAK et al., 2013). Considerada uma espécie altamente polífaga, causando danos em mais de 100 espécies de plantas, sejam elas cultivadas ou não, pode se alimentar tanto dos órgãos vegetativos como reprodutivos atacando as folhas de plantas, embora tenha preferência pelas estruturas reprodutivas das plantas (ÁVILA et al., 2013).

A intensidade dos danos causados pelo complexo de lagartas na soja é bastante variável e depende do potencial de dano de cada espécie, da sua densidade populacional e do estágio de desenvolvimento das plantas (DEGRANDE; VIVAN, 2007). Os danos causados, devido o consumo da área foliar, acarretam redução na taxa de fotossíntese, comprometendo consequentemente o rendimento de grãos (SOSA-GOMEZ et al., 1993).

OBJETIVO GERAL

Avaliar diferentes níveis de injúrias nas plantas de soja aplicados durante os estádios iniciais de desenvolvimento da cultura e dois níveis de desfolha realizados no período vegetativo e/ou reprodutivo da cultura.

HIPÓTESES

1. A soja tolera níveis de desfolha de 30% na fase vegetativa e 15% na fase reprodutiva sem redução significativa de produtividade?
2. Os níveis de controle de lagarta na cultura da soja atualmente disponíveis são ainda válidos?
3. Ataques iniciais de insetos, no período de pós-emergência ocasionam perdas no desenvolvimento acarretando perdas de produção?

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ÁVILA, C.J.; VIVAN, L.M.; TOMQUELSKI, G.V. **Ocorrência, aspectos biológicos, danos e estratégias de manejo de *Helicoverpa armigera* (Hubner) (Lepidoptera:Noctuidade) nos sistemas de produção agrícola**, Dourados, MS. Circular técnica, 2013.

BOREM, A. Escape gênico: os riscos do escape gênico da soja no Brasil. **Biotecnologia Ciência e Desenvolvimento**, Brasília, v. 10, p. 101-107, 2000.

COSTA, J. A; MANICA, I. **Cultura da soja**. Porto Alegre, p.233, 1996.

CZEPAK, C.; ALBERNAZ, K. C.; VIVAN, L. M.; GUIMARÃES, H. O.; CARVALHAIS, T. Primeiro registro de ocorrência de *Helicoverpa armigera* (Hübner) (Lepidoptera: Noctuidae) no Brasil. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, v. 43, n. 1, p. 110-113, 2013.

DEGRANDE, P.E.; VIVAN, L.M. Pragas da soja. In: **Boletim de pesquisa da soja**: Fundação MT, p.274, 2007.

EMBRAPA. Sistema de produção 11: **Tecnologias de produção de soja** – região central do Brasil 2007. Londrina: EMBRAPA SOJA, p.225, 2006.

FAZOLIN, M.; ESTRELA, J. L. V. Comportamento da cv. Pérola (*Phaseolus vulgaris* L.) submetida a diferentes níveis de desfolha artificial. **Ciência Agrotecnologia**, Lavras, v. 27, n. 5, p. 978-984, 2003.

FEHR, W.R.; CAVINESS, C. E. Stages of soybean development. Ames: **Iowa State University of Science and Technology**, p.11, 1977.

FORD, B.J.; STRAYER, J.R.; REID, J.; GODFREY, G.L. **The literature of arthropods associated with soybeans**. Illinois: Natural History Survival, 1975.

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. Porto Alegre, RS. P.70 **Dissertação** (Mestrado em Fitotecnia) - Curso de Pós graduação em Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1974.

GAZZONI, D.L.; OLIVEIRA, E.B.; CORSO, I.C.; CORRÊA-FERREIRA, B.S.; VILLAS BOAS, G.L.; MOSCARDI, F.; PANIZZI, A.R. **Manejo de pragas da soja**. Londrina. Embrapa Soja, p.44, Circular técnica, 1981).

GAZZONI, D.L.; YORINORI, J.T. Manual de identificação de pragas e doenças da soja. Brasília: Embrapa, p.128, 1995. (Manuais de pragas e doenças I).

HAILE, F.J., HIGLEY, L.G., SPECHT, J.E., SPOMER, S.M. Soybean leaf morphology and defoliation tolerance. **Agronomy Journal**, Madison, v.90, n.3, p.353-362, 1998.

HOFFMANN-CAMPO, C.B.; CORRÊA-FERREIRA, B.S.; MOSCARDI, F. Soja: Manejo Integrado de Insetos e outros Artrópodes-Praga. In: HOFFMANN-CAMPO, C.B. et al. Pragas que atacam plântulas, hastes e pecíolos da soja. Brasília, DF; **Embrapa**, Cap.3, p.145-212, 2012.

KLUBERTANZ, T.H., PEDIGO, L.P., CARLSON, R.E. Soybean Physiology, regrowth, and senescence in response to defoliation. **Agronomy Journal**, v.88, n.4, p.577-582, 1996.

MARQUES, G.L. Manejo de pragas na cultura da soja. Passo Fundo: **EMBRAPA/CNPT** (Circular Técnica, 2), p.29, 1978.

MOSCARDI, F.; VILLAS BÔAS, G. L. Influência da desfolha artificial, em quatro diferentes estádios fenológicos da planta, sobre o rendimento e outras características do girassol. In: EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro Nacional de Pesquisa de Soja. **Relatório de pesquisa**. Londrina: Centro Nacional de Pesquisa de Soja, p. 22-26, 1983.

MUNDSTOCK, Claudio M.; THOMAS, A.L. Soja: fatores que afetam o crescimento e o rendimento de grãos. Porto Alegre: Departamento de Plantas de Lavoura da Universidade Federal do Rio Grande do Sul: **Evangraf**, p.31, 2005.

PANIZZI, A.R. Manejo integrado de pragas da soja: situação atual e perspectivas futuras. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 6., 1980, Campinas, SP. **Anais...** Campinas: Fundação Cargill, p.215-244, 1980.

PARCIANELLO, G. Tolerância da soja ao desfolhamento em função da redução do espaçamento entre fileiras. 2002. 80f. **Dissertação** (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Fitotecnia, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2002.

REUNIÃO DE PESQUISA DE SOJA DA REGIÃO SUL. Indicações técnicas para a cultura da soja no Rio Grande do Sul e em Santa Catarina 2004/2005. Passo Fundo: **EMBRAPA**, p.172, 2004.

SANTOS, K.B.; MENEGUIM, A.M.; NEVES, P.M.O.J. Biologia de *Spodoptera eridania* (Cramer) (Lepidoptera:Noctuidae) em diferentes hospedeiros. **Neotropical Entomology**, v.34, p.903-910, 2005.

SEDIYAMA, T. (Org.). **Tecnologias de produção e usos da soja**. 1. ed. Londrina, PR: Mecenias, v.1. p. 314, 2009.

SHIBLES, R.M., WEBER, C.R. Leaf area, solar radiation and dry matter production by soybeans. **Crop Science**, Madison, v.5, n.3, p.575-577, 1965.

SHIBLES, R.M., WEBER, C.R. Interception of solar radiation and dry matter production by various soybean planting patterns. **Crop Science**, Madison, v.6, p.55-59, 1966.

SOSA-GÓMEZ, D.R.; CORRÊA-FERREIRA, B.S.; HOFFMANN-CAMPO, C.B.; CORSO, I.C.; OLIVEIRA, L.J.; MOSCARDI, F.; PANIZZI, A.R.; BUENO, A. de F.; HIROSE, E. **Manual de identificação de insetos e outros invertebrados da cultura do soja**. Londrina: Embrapa, p.90, 2010.

SOSA-GÓMEZ, D.R.; GAZZONI, D.L.; CORRÊA-FERREIRA, B.S.; MOSCARDI, F. Pragas da soja e seu controle. In: ARANTES, N.P.; SOUZA, P.I.M. **Cultura da soja nos Cerrados**. Piracicaba, p.229-331, 1993.

VÁZQUEZ, W.R.C. Biologia comparada de *Pseudoplusia includens* (Walker, 1857) (Lepdoptera:Noctuidae) em dietas naturais e artificiais e efeito de um vírus de poliedrose nuclear na sua mortalidade e no consumo de área foliar da soja. 166 f. 1888. **Dissertação** (Mestrado em Ciências Biológicas) - Universidade de São Paulo, Piracicaba, 1988.

CAPÍTULO 1

Efeito de diferentes tipos de injúrias nos estádios iniciais de desenvolvimento da soja

Effect of different types of injury during the early soybean development stages

Eires Tosta Fernandes^{I*} Crébio José Ávila^{II}

RESUMO

A soja (*Glycine max*) é uma cultura que pode ser prejudicada por insetos-praga durante todo o ciclo fenológico. Todavia, na sua fase inicial de desenvolvimento, são poucos os trabalhos que retratam o efeito das injúrias sobre o desenvolvimento das plantas. O objetivo deste trabalho foi avaliar a resposta da cultura da soja a diferentes tipos de injúrias artificiais causadas nos seus estádios iniciais de desenvolvimento. O experimento foi conduzido na área experimental da *Embrapa Agropecuária Oeste*, em Dourados, Mato Grosso do Sul, durante a safra 2012/2013, utilizando-se as cultivares FT Campo Mourão e Brasmax Potência, as quais foram submetidas às seguintes injúrias artificiais: 1) Remoção de um cotilédone; 2) Remoção de dois cotilédones; 3) Remoção de dois cotilédones e uma folha unifoliada; 4) Remoção de dois cotilédones e duas folhas unifoliadas; 5) Remoção de uma folha unifoliada; 6) Remoção de duas folhas unifoliadas; 7) Corte abaixo das folhas unifoliadas; 8) Corte do broto trifoliado; 9) Testemunha (sem injúria). A altura, o número de vagens/planta e o peso verde da parte aérea da cultivar FT Campo Mourão foram menores quando comparado com os valores desses parâmetros obtidos na cultivar Brasmax Potência. Foi também constatado redução na altura das plantas de soja nos tratamentos 3, 4, 6 e 7 quando comparado com à testemunha (sem injúrias nas plantas). O rendimento de grãos

^{I*}Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD), Dourados, MS, Brasil. E-mail:eires_bio@hotmail.com. Autor para correspondência.

^{II}Embrapa Agropecuária Oeste (CPAO), Dourados, MS, Brasil.

1 (Kg/ha) foi semelhante nas duas cultivares estudadas, como também não foi influenciado
2 pelos diferentes tipos de injúrias causados nas plantas de ambas as cultivares. Já o peso de 100
3 sementes (g) foi maior na cultivar FT Campo Mourão quando comparado ao observado na
4 cultivar Brasmax Potência. O número de vagens/planta, o peso verde da parte aérea e o peso
5 de 100 sementes também não apresentaram diferença entre os diferentes tratamentos de
6 injúrias causados nas plantas de ambas as cultivares.

7 **Palavras-chave:** *Glycine max*, injúria artificial, desenvolvimento e danos

8 **ABSTRACT**

9
10 The soybean (*Glycine max*) is a crop that can be damaged by insect pests throughout
11 its phenological cycle. In its early stage of development, there is little information about the
12 injuries on plant development. The objective of this study was to evaluate the response of
13 soybean to different types of artificial injuries caused in its early stages of development. The
14 experiments were carried out at Embrapa Agropecuária Oeste, in Dourados, Mato Grosso do
15 Sul State, Brazil, during the 2012/2013 season, using the cultivars FT Campo Mourão and
16 Brasmax Potência which were submitted to nine treatments of artificial injuries, as follow: 1)
17 removal of one cotyledon; 2) removal of two cotyledons; 3) removal of two cotyledons and
18 one unifoliate leaf; 4) removal of two cotyledons and two unifoliate leaves; 5) removal of one
19 unifoliate leaf, 6) removal of two unifoliate leaves; 7) cut below the unifoliate leaves; 8) cut
20 below the trifoliate bud; 9) untreated (without injury). The plant height, the number of
21 pods/plant and fresh weight of aerial part in Campo Mourão cultivar were lower than that
22 observed with the Potência cultivar. There was also reduction of the plant height in the
23 treatments 3, 4, 6 and 7 when compared to the control (without injury). The grain yield
24 (kg/ha) was similar in both cultivars and was not influenced by the different types of injuries
25 applied in plants of both cultivars. The weight of 100 seeds (g) was higher in cultivar Campo

1 Mourao when compared to Potencia cultivar. The number of pods/plant, fresh weight of aerial
2 part and weight of 100 seeds no showed difference between the different treatments of
3 injuries caused in plants of both cultivars.

4 **Key words:** *Glycine max*, artificial injury, development and damage

5 **INTRODUÇÃO**

6
7 A soja, *Glycine max* (L.) Merrill, tem sido considerada umas das culturas de grande
8 importância econômica, sendo o Brasil o segundo maior produtor mundial dessa leguminosa,
9 onde são cultivados cerca de 27,7 milhões de hectares, apresentando uma produção de 184,15
10 milhões de toneladas. A região Centro Oeste apresenta uma área cultivada com soja de
11 aproximadamente 12.778.000 ha, sendo 2.017.000 hectares de soja cultivados apenas no
12 Estado de Mato Grosso do Sul (CONAB, 2013).

13 Os problemas fitossanitários na cultura da soja podem reduzir significativamente o seu
14 potencial produtivo. Dentre os organismos que proporcionam perdas de produtividade na soja,
15 destacam-se às pragas iniciais, que ocorrem durante os primeiros estádios de desenvolvimento
16 da cultura, ocasionando consumo de raízes, destruição das sementes e/ou de plântulas,
17 destruição dos cotilédones ou das folhas unifoliadas, corte dos ponteiros ou dos brotos das
18 folhas trifoliadas e, conseqüentemente, queda no rendimento de grãos (RIBEIRO e COSTA,
19 2000; HOFFMANN-CAMPO et al., 2012). THOMAS e COSTA (1993) afirmam que a
20 remoção dos cotilédones após a emergência das plantas pode resultar em diminuição do
21 rendimento de grãos na soja.

22 Dentre as principais pragas que causam danos nos estádios iniciais da soja, destacam-
23 se várias espécies de corós e de percevejos-castanho que atacam a parte subterrânea das
24 plantas, bem como *Sternechus subsignatus* Beoheman, 1836 (Tamanduá-da-soja), *Myochrous*
25 *armatus* Baly, 1865 (Casquinho-da-soja), *Crociosema aporema* (Walsingham, 1914)

1 (Broca das axilas), *Elasmopalpus lignosellus* (Zeller, 1848) (Lagarta elasma) e *Spodoptera*
2 *frugiperda* (J.E. Smith, 1797) (Lagarta do cartucho) que causam danos nas plântulas
3 (DEGRANDE e VIVAN, 2010; HOFFMANN-CAMPO et al., 2000). Outros organismos
4 como lesmas e caracóis além dos piolhos-de-cobra também são relatados atacando as plantas
5 de soja em seus estádios iniciais de desenvolvimento (HOFFMANN-CAMPO et al., 2012).
6 Essas pragas, conhecidas como “pragas iniciais” são classificadas como de importância
7 primária, regional ou secundária, em função da sua frequência, abrangência de ocorrência e
8 do potencial de danos que podem causar na soja (ÁVILA, 2010).

9 As plantas de soja que são submetidas à desfolha têm a sua arquitetura do dossel
10 modificados, o que pode causar redução da área foliar efetiva, diminuição da interceptação da
11 luz e redução do acúmulo de massa seca, podendo afetar o número de vagens e o número de
12 sementes por vagens produzidas pelas plantas e, conseqüentemente, a produtividade da
13 cultura (PARCIANELLO et al., 2004).

14 Existem vasta informações na literatura sobre a resposta da soja à desfolha causada
15 por pragas desfolhadoras na fase vegetativa e reprodutiva (BARROS et al., 2002; GAZZONI
16 e MOSCARDI, 1998), porém, pouca informação é disponível sobre a resposta dessa cultura
17 às injúrias causadas por pragas iniciais nos primeiros estádios de desenvolvimento, em
18 especial para as cultivares com hábito de crescimento indeterminado (GAZZONI e
19 MOSCARDI, 1998).

20 O estudo de níveis de danos pode ser realizado através da simulação de danos,
21 provocando-se injúrias nas estruturas ou desfolhamento artificial das planta e segundo
22 GAZZONI (1974), a reação da planta de soja ao desfolhamento artificial é muito semelhante à
23 reação causada pelos insetos fitófagos.

1 Esse trabalho foi conduzido com o objetivo de avaliar a resposta das cultivares de soja
2 Campo Mourão e Potência a diferentes tipos de injúrias artificiais aplicadas nos estádios
3 iniciais de desenvolvimento das plantas.

4 **MATERIAL E MÉTODOS**

5
6 Os ensaios foram conduzidos em condições de campo, durante a safra 2012/2013, na
7 área experimental da *Embrapa Agropecuária Oeste*, em Dourados, MS.

8 A cultura foi instalada no sistema de plantio convencional, sendo o preparo do solo
9 realizado com arado e grade um dia antes da semeadura. As sementes utilizadas foram
10 previamente tratadas com os fungicidas Carboxin e Thiram e inoculadas com
11 *Bradyrhizobium*. Durante a semeadura realizou-se também a adubação de plantio
12 empregando-se 350 kg/ha de adubo da fórmula 00-20-20 (NPK).

13 No experimento foram utilizadas duas cultivares de soja, que são usualmente plantadas
14 pelos produtores da região de Dourados, sendo uma de crescimento determinado e de ciclo
15 precoce (FT Campo Mourão), caracterizada pela finalização do crescimento vegetativo após o
16 início do florescimento, e outra de crescimento indeterminado e de ciclo semi-precoce
17 (Brasmax Potência), caracterizada pela continuação do crescimento vegetativo após o início
18 do florescimento.

19 Injúrias artificiais foram realizadas nas plantas de soja das duas cultivares testadas no
20 início de seu desenvolvimento, consistindo os ensaios dos seguintes tratamentos: 1) Remoção
21 de um cotilédone, no terceiro dia após a emergência (Figura 1); 2) Remoção de dois
22 cotilédones; 3) Remoção de dois cotilédones e uma folha unifoliada; 4) Remoção de dois
23 cotilédones e duas folhas unifoliadas; 5) Remoção de uma folha unifoliada (Figura 2); 6)
24 Remoção das duas folhas unifoliadas; 7) Corte abaixo das folhas unifoliadas (Figura 3 A); 8)
25 Corte do broto da folha trifoliada (Figura 3 B); 9) Testemunha (sem injúria).

26

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26



Figura 1: Remoção de um ou dois cotilédones das plantas.

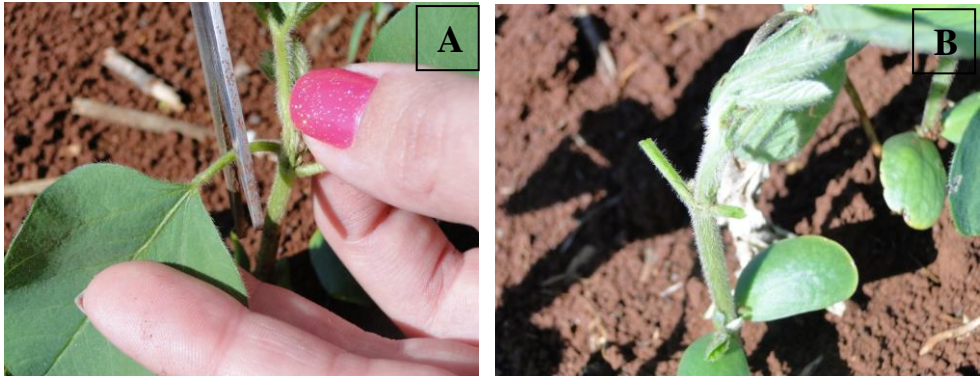


Figura 2: Remoção de uma (A) ou duas (B) folhas unifoliadas.

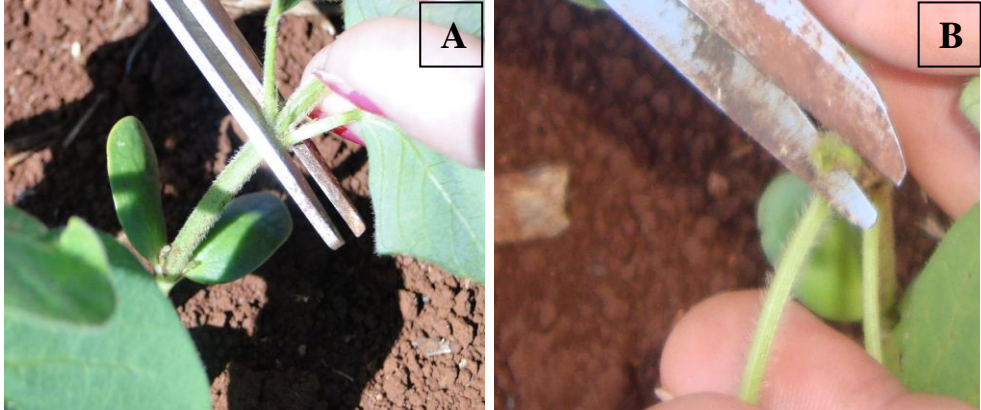


Figura 3: Corte abaixo das folhas unifoliadas (A) e do broto da folha trifoliada (B).

O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso alocado no esquema fatorial 2 x 9 (duas cultivares) x (nove tipos de injúrias) em quatro repetições. As unidades experimentais foram constituídas de cinco linhas de 4,5 metros de comprimento, espaçadas de 45 cm na

1 entrelinha. As parcelas foram isoladas por um corredor de 0,5 metros de largura e tiveram
2 como área útil as três linhas centrais e as duas linhas externas como bordadura.

3 Aplicações semanais dos inseticidas Flubendiamida (24 g.i.a/ha) e Tiamitoxian +
4 Lambda- ciabotrina (35,2 + 26,5 g.i.a/ha), respectivamente, para o controle de lagartas e
5 percevejos foram realizadas nas cultivares da soja para prevenção das injúrias causadas
6 naturalmente por insetos, o que poderia, conseqüentemente, alterar a intensidade das injúrias
7 impostas. O fungicida Azoxistrobina + ciproconazol (100+ 40 g.i.a/ha) para o controle de
8 doenças e o herbicida Glifosato (1440 g.i.a/ha) para o controle de plantas invasoras foram
9 também aplicados nos ensaios, quando necessário.

10 Ao final do ciclo da cultura foram determinados os seguintes parâmetros agrônômicos:
11 1) Altura de plantas, 2) Peso verde da parte aérea, 3) Número médio de vagens/planta, 4) Peso
12 de 100 sementes (g) e 5) Rendimento de grãos (kg/ha). A altura e o peso verde da parte aérea,
13 bem como o número de vagens/planta foram determinados em vinte plantas amostradas, ao
14 acaso, nas três fileiras centrais da parcela. Para a avaliação do rendimento de grãos, colheu-se
15 a soja produzida nas três fileiras de plantas de cada parcela, que depois de trilhada, limpa e
16 pesada, calculou-se o rendimento de grãos em Kg/ha. Determinou-se também o peso médio de
17 100 sementes da soja colhida nos diferentes tratamentos.

18 Os valores das variáveis avaliadas nos ensaios foram submetidos à análise de variância
19 pelo teste F e quando verificado efeito significativo de tratamento, as médias foram
20 comparados pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade

21 **RESULTADOS**

22
23
24 Não foi constatada interação significativa entre os fatores cultivar e tipos de injúrias
25 artificiais aplicados nos estádios iniciais da soja, evidenciando que os efeitos desses fatores
26 expressaram de forma independente para as diferentes variáveis estudadas. Dessa forma, os

1 efeitos das cultivares foram comparados considerando-se o efeito médio dos diferentes tipos
2 de injúrias artificiais. Semelhantemente, os efeitos dos diferentes tipos de injúrias artificiais
3 sobre as plantas de soja foram comparados considerando o efeito médio das cultivares para as
4 diferentes variáveis estudadas.

5 Com relação à altura média de plantas das cultivares, verificou-se que a cultivar de
6 crescimento indeterminado Brasmax Potência apresentou significativamente maior altura
7 quando comparada à altura de plantas da cultivar de crescimento determinado FT Campo
8 Mourão (Tabela1). Para os diferentes tipos de injúrias aplicados nas plantas de soja, a altura
9 foi menor nos tratamentos em que os dois cotilédones foram removidos, juntamente com a
10 remoção de uma ou duas unifoliadas. Da mesma forma, verificou-se redução na altura das
11 plantas de soja quando estas foram submetidas à remoção das duas folhas unifoliadas e/ou
12 com corte abaixo das folhas unifoliadas, quando comparadas com a altura de plantas do
13 tratamento testemunha (Tabela 2).

14 O número médio de vagens por planta e o peso verde da parte aérea foi também maior
15 na cultivar Brasmax Potência quando comparado aos valores desses parâmetros obtidos na
16 cultivar FT Campo mourão (Tabela 1). Porém, as diferentes injúrias aplicadas nas plantas de
17 soja não interferiram no número de vagens e no peso verde da parte aérea das plantas das duas
18 cultivares testadas (Tabela 2).

19 O rendimento de grãos de soja (kg/ha) foi semelhante nas duas cultivares estudadas
20 (Tabela1), o qual também não diferiu estatisticamente entre os diferentes tratamentos com
21 injúrias aplicadas nas plântulas de soja (Tabela 2).

22 O peso de 100 sementes (g) foi maior na cultivar FT Campo Mourão quando
23 comparado ao obtido na cultivar Brasmax Potência (Tabela1), mas não foi afetado
24 significativamente nos tratamentos com os diferentes tipos de injúrias aplicados nas plantas de
25 soja (Tabela 2).

1 DISCUSSÃO

2
3
4 A soja de crescimento indeterminado Brasmax Potência teve um porte maior quando
5 comparada com a soja de crescimento determinado FT Campo Mourão, evidenciando-se que a
6 altura da planta está relacionada com o tipo de crescimento da cultivar. BUENO et al. (2010)
7 também verificaram que a cultivar de crescimento determinado BRS 294 RR apresentou
8 menor altura de plantas quando comparado com a cultivar de crescimento indeterminado
9 BMX Turbo RR.

10 As plantas em que foram removidas ambos os cotilédones e com remoção de uma ou
11 duas folhas unifoliadas apresentaram um menor crescimento. Segundo AMARANTE et al.
12 (1995), quando os cotilédones são artificialmente removidos no início do desenvolvimento
13 das plântulas, pode ocorrer reduções significativas no crescimento e no potencial reprodutivo
14 da planta, pois logo após a emergência, os cotilédones iniciam uma fase de alta taxa de
15 expansão associada à produção de clorofila. No entanto, quando os cotilédones são removidos
16 no final do desenvolvimento das plântulas não ocorre redução no crescimento e nem
17 influência na fase de florescimento, provavelmente porque nestes estádios, as plantas já
18 apresentam capacidade fotossintética adequada para suprir a perda dos cotilédones (HANLEY
19 e MAY, 2006; HANLEY e FEGAN, 2007. OLIVEIRA e MORAIS, (1999) estudando
20 plântulas de *Vigna unguiculata*, observaram que a remoção de ambos os cotilédones nos três
21 primeiros dias da emergência, teve maiores efeitos no crescimento da planta e diminuiu
22 também a sua sobrevivência, resultado semelhante ao observado neste trabalho. Quando
23 apenas um cotilédone foi removido, as plantas não tiveram sua altura reduzida, provavelmente
24 porque as reservas energéticas não foram esgotadas devido a presença ainda de um cotilédone
25 remanescente, porém com a remoção dos dois cotilédones a altura da planta foi
26 significativamente reduzida. Segundo THOMAS e COSTA, (1993) os cotilédones da soja tem
27 função de reserva, com atividade fotossintética mínima, mas essas reservas mantêm o

1 crescimento da plântula até a expansão das folhas primárias, após o qual o crescimento passa
2 depender da fotossíntese dessas folhas.

3 As folhas unifoliadas são básicas para os processos iniciais de fotossíntese, podendo
4 durar de 4 a 6 semanas a partir da sua formação, conforme o cultivar e época de semeadura
5 (CÂMARA, 1992). As plantas em que foram removidas as folhas unifoliadas e com corte
6 abaixo das unifoliadas tiveram seu crescimento reduzido quando comparado com a
7 testemunha, resultado semelhante ao observado por MOSCARDI et al. (2012). Esses autores
8 verificaram que nos tratamentos em que as duas folhas unifoliadas foram retiradas, a altura
9 das plantas foi significativamente menor que a dos outros tratamentos avaliados, à semelhança
10 do observado neste trabalho. Estes resultados evidenciam que os cotilédones e as folhas
11 unifoliadas têm importância fundamental para o desenvolvimento inicial das plantas de soja.

12 HOHMANN e CARVALHO, (1983) e PRATISSOLI et al. (2012) trabalhando com
13 plantas de feijoeiro observaram redução do número de vagens em função da intensidade de
14 desfolha causada nas plantas, ocorrendo também redução do peso das mesmas, diferente do
15 observado neste trabalho em que não foi observado redução no número de vagens nos
16 diferentes tratamentos, embora se tratasse de plantas de soja. O número de vagens da Cultivar
17 Brasmax Potência foi relativamente maior que da cultivar FT Campo Mourão, característica
18 esta provavelmente inerente ao genótipo da cultivar. Segundo PARCIANELLO et al. (2004) e
19 BÁRBARO et al. (2006), o caráter número vagens por planta é um dos componentes mais
20 importantes para a produtividade de grãos, podendo a planta se ajustar a diferentes condições
21 de manejo. A cultivar Brasmax Potência também teve um maior peso verde da parte aérea, em
22 comparação à cultivar FT Campo Mourão, porém nem sempre as plantas com maior massa
23 são mais produtivas (PERINI et al. 2012). A soja possui uma capacidade natural de recuperar-
24 se de danos causados nos estádios iniciais de desenvolvimento (HOFFMANN-CAMPO et al.,
25 2012), o que possivelmente explica os resultados de recuperação das plantas observados neste

1 trabalho. BOWLING (1978) estudando injúria foliar causada na cultura do arroz verificou
2 também que, esta cultura também apresenta elevada capacidade de se recuperar a danos
3 foliares severos, desde que este ocorra nos estádios iniciais de desenvolvimento da cultura.
4 FONSECA et al. (2013) relataram que injúrias causadas em leguminosas em estádios de
5 desenvolvimento mais avançados, como é o caso da fase reprodutiva, a capacidade de
6 recuperação aos danos é menor.

7 O rendimento de grãos de soja foi semelhante em ambas as cultivares independente do
8 tipo de injúria aplicado nas plantas. BATISTELA (2010) trabalhando com a cultivar de soja
9 BMX APOLLO RR, verificou que nenhuma intensidade de desfolha reduziu a produtividade
10 de soja no estágio vegetativo. No entanto, BUENO et al. (2010) verificaram que injúrias
11 iniciais mais drásticas como a remoção de dois cotilédones e as duas folhas unifolioladas ou o
12 corte da planta abaixo das folhas unifolioladas foram capazes de reduzir a produtividade da
13 soja, quando comparado à produtividade das plantas sem injúria, diferentemente do verificado
14 neste trabalho, onde esses tipos de injúrias não afetou significativamente a produtividade das
15 plantas.

16 Esses resultados demonstram que os componentes de rendimento não estão associados
17 com o tipo de crescimento, e que as cultivares de soja respondem de forma semelhante aos
18 diferentes tipos de injúrias, provavelmente devido à grande capacidade de recuperação que as
19 plantas apresentam após a ocorrência desses danos iniciais (SILVA et al., 2003).

20 O peso de 100 sementes da cultivar de Crescimento determinado FT Campo Mourão
21 superou ao observado com a cultivar Brasmax Potência, concordando com o trabalho de
22 PERINI et al. (2012), embora este parâmetro não tenha sido influenciado pelas diferentes
23 intensidades de injúrias aplicadas nas plantas de soja. Segundo FAZOLIN et al. (2001) e
24 OLIVEIRA e RAMOS (2012), dependendo do estágio em que se encontra a cultura da soja,
25 esta pode ser tolerante a determinados níveis de injúrias e ao desfolhamento. E esse resultado,

1 de acordo com TAIZ e ZEIGER (2004) é explicado pelo fato das folhas interceptarem grande
2 quantidade da radiação solar, o que resulta em uma taxa fotossintética muito maior e,
3 conseqüentemente, produção de grandes quantidades de fotoassimilados que condicionam
4 uma maior massa dos grãos.

5 **CONCLUSÃO**

6
7
8 Nas condições em que o presente estudo foi conduzido, pode-se concluir que as
9 cultivares Brasmax Potência e FT Campo Mourão apresentam diferenças entre os
10 componentes de rendimento, como altura de plantas, peso verde da parte aérea, número de
11 vagens por planta e peso de 100 sementes, porém o rendimento de grãos dessas duas
12 cultivares é semelhante. Além disso, quando diferentes tipos de injúrias são causadas nas
13 plântulas de soja, as plantas apresentam uma grande capacidade de recuperação ao dano não
14 afetando o rendimento de grãos, embora a altura das plantas possa ser afetada dependendo do
15 tipo de injúria aplicado nos estádios iniciais do seu desenvolvimento.

16

17 **AGRADECIMENTOS**

18 Aos técnicos e estagiários do setor de Entomologia da *Embrapa Agropecuária Oeste* pela
19 colaboração na condução dos ensaios.

20 **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

21
22
23 AMARANTE, C.V.T. et al. Contribuição das folhas cotiledonares para o crescimento inicial
24 de plantas de abóbora híbrida cv. Tetsukabuto. **Ciência Rural**, v. 25, n.1, p.17-21, 1995.
25 Online. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/cr/v25n1/a04v25n1.pdf>>. Acesso em 15 de
26 janeiro de 2014. doi. <http://dx.doi.org/10.1590/S0103-84781995000100004>

1 ÁVILA, C.J. Pragas iniciais da soja: Os cuidados devem começar antes da semeadura.
2 **Embrapa**, Dourados, 2010. Acessado em 10 out. 2013. Online. Disponível em:
3 <[http://www.embrapa.br/imprensa/noticias/2010/setembro/3a-semana/pragas-iniciais-da-soja-](http://www.embrapa.br/imprensa/noticias/2010/setembro/3a-semana/pragas-iniciais-da-soja-os-cuidados-devem-comecar-antes-da-semeadura/)
4 [os-cuidados-devem-comecar-antes-da-semeadura/](http://www.embrapa.br/imprensa/noticias/2010/setembro/3a-semana/pragas-iniciais-da-soja-os-cuidados-devem-comecar-antes-da-semeadura/)>.

5 BÁRBARO, I. M. et al. Path analysis and expected response in indirect selection for grain
6 yield in soybean. **Crop Breeding and Applied Biotechnology**, v. 6, n. 2, p. 151-159, 2006.
7 Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.5433/1679-0359.2012v33n6Sup1p2531>>. Acesso em:
8 20 jan. 2014. doi: 10.5433/1679-0359.

9 BARROS, H.B. et al. Desfolha na produção de soja (*Glycine Max* ‘M-SOY 109’), cultivada
10 no Cerrado, em Gurupi- TO, Brasil. **Bioscience Journal**, v.18, n.2, p.5-10, 2002. Disponível
11 em: <<http://www.seer.ufu.br/index.php/biosciencejournal/article/view/6413>>. Acesso em: 10
12 nov. 2013.

13 BATISTELA, M.J. Níveis de desfolha e táticas de manejo de pragas na cultura da soja. 2010.
14 50f. **Dissertação** (Mestrado em Produção Vegetal)- Programa de Pós-graduação em Produção
15 vegetal, Universidade de Rio Verde-.

16 BOWLING, C.C. Simulated insect damage to rice: effects of leaf removal. **Journal of**
17 **Economic Entomology**, College Park, v. 71, n. 2, p. 377-378, 1978.

18 BUENO, A.F et al. Níveis de desfolha tolerados na cultura da soja sem a ocorrência de
19 prejuízos à produtividade. Londrina: **Embrapa-CNPSO**, p.11 (Embrapa Soja. Circular
20 Técnica, 79), 2010. Acessado em: 27 out. 2013. Online. Disponível em:
21 <<http://www.cnpso.embrapa.br/download/CT79VE.pdf>>.

22 CÂMARA, G. M. S. Ecofisiologia da cultura da soja. In: CÂMARA, G. M. S.; et al.
23 Simpósio sobre cultura e produtividade da soja. Piracicaba-SP. **Anais**. Piracicaba-SP:
24 CÂMARA, G.M.S.; MARCOS FILHO, J.; OLIVEIRA, E.A.M. (Ed.), 129-142, 1992.

1 CONAB - **Companhia Nacional de Abastecimento**. Acompanhamento da safra brasileira:
2 grãos, Safra 2012/2013, décimo segundo levantamento, setembro 2013. Acessado em: 10 out.
3 2013. Online. Disponível em:
4 <[http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/13_09_10_10_50_55_boletim_graos_](http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/13_09_10_10_50_55_boletim_graos_2013.pdf)
5 [2013.pdf](http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/13_09_10_10_50_55_boletim_graos_2013.pdf)>.

6 DEGRANDE, P.E.; VIVAN, L.M. Pragas da soja. In: **Tecnologia e produção: soja e milho**
7 2010/2011. Maracajú: Fundação MS. p.257, 2010.

8 FAZOLIN, M. et al. Determinação do nível de ação para o controle da vaquinha do feijoeiro
9 no Acre. Rio Branco: **Embrapa Acre**, p.1-4, 2001. Acessado em: 5 de nov. 2013. Online.
10 (Comunicado Técnico) Disponível em:
11 <<http://iquiri.cpfac.embrapa.br/pdf/comunicado134.pdf>>.

12 FONSECA, P.R.B. et al. Sorgo submetido à desfolha artificial. **Revista Verde** (Mossoró –
13 RN - Brasil), v.8, n.3, p. 60 - 64, 2013. Disponível em:
14 <http://www.gvaa.com.br/revista/index.php/RVADS/article/viewFile/1899/pdf_724>.
15 Acessado em: 5 nov. 2013.

16 GAZZONI, D.L. Avaliação de efeito de três níveis de desfolhamento aplicados em quatro
17 estádios de crescimento de dois cultivares de soja (*Glycine max* (L.) MERRILL), sobre a
18 produção e a qualidade do grão. Porto Alegre, RS. 70p. **Dissertação** (Mestrado em Fitotecnia)
19 Curso de Pós graduação em Agronomia, Universidade Federal do Rio
20 Grande do Sul, 1974.

21 GAZZONI, D.L; MOSCARDI, F. Effect of defoliation levels on recovery of leaf area, on
22 yield and agronomic traits of soybeans. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.33, n.4. p.411-
23 424,1998. Online. Disponível em:
24 <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/44655/1/pab158-96.pdf>>. Acessado em:
25 5 nov. 2013.

1 HANLEY, M.E.; FEGAN, E.L. Timing of cotyledon damage affects growth and flowering in
2 mature plants. **Plant, Cell and Environment**, v.30, p.812-9, 2007. Disponível em:
3 <<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1365-3040.2007.01671.x/pdf>>. Acessado em:
4 15 jan .2014. doi: 10.1111/j.1365-3040.2007.01671.x

5 HANLEY, M.E.; MAY, O.C. Cotyledon damage at the seedling stage affects growth and
6 flowering potential in mature plants. **New Phytologist**, v.169, n.2, p.243-50, 2006.

7 HOFFMANN-CAMPO, C.B. et al. Pragas da soja no Brasil e seu manejo integrado.
8 Londrina: **Embrapa Soja**, p.70, 2000. Acessado em: 4 nov. 2013. (Embrapa Soja. Circular
9 técnica, 30). Disponível em: <http://ccpran.com.br/upload/downloads/dow_7.pdf>.

10 HOFFMANN-CAMPO, C.B. et al. Soja: Manejo Integrado de Insetos e outros Artrópodes-
11 Praga. In: HOFFMANN-CAMPO, C.B. et al. Pragas que atacam plântulas, hastes e pecíolos
12 da soja. Brasília, DF; **Embrapa** 2012. Cap.3, p.145-212.

13 HOHMANN, C.L.; CARVALHO, S.M. Efeito da redução foliar sobre o rendimento do
14 feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* Linnaeus, 1753). **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**,
15 v.12, n.1, p.3-9, 1983. Disponível em:
16 <http://www.iapar.br/arquivos/File/zip_pdf/reducao_foliarfeijao.pdf>. Acessado em: 06 nov.
17 2013.

18 MOSCARDI, F. et al. Soybean response to different injury levels at early developmental
19 stages. **Ciência Rural**, v.42, n.3, p.389-394, 2012. Disponível em:
20 <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0103-84782012000300001&script=sci_arttext>.
21 Acesso em: 04 nov. 2013. doi.org/10.1590/S0103-84782012000300001.

22 OLIVEIRA, O.F.; MORAIS, P.L.D. Influência da remoção de cotilédones no
23 desenvolvimento de ramificações nas axilas cotiledonares de plântulas de leguminosas. **Acta**
24 **Botânica Brasílica**, v.13, n.3, p.243-249, 1999. Disponível em:

1 <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0102-33061999000300003&script=sci_arttext>.

2 Acesso em: 15 jan.2014. doi.org/10.1590/S0102-33061999000300003

3 OLIVEIRA, M.B.; RAMOS, V.M. Simulação de dano de Diabrotica em feijoeiro (*Phaseolus*

4 *vulgaris*) para estimativa de nível de ação. **Revista Agrarian**, v.5, n.16, p.181-186, 2012.

5 Disponível em: <http://www.periodicos.ufgd.edu.br/index.php/agrarian/article/view/1072/1037>

6 Acesso em: 6 nov. de 2013.

7 PARCIANELLO, G. et al. Tolerância da soja ao desfolhamento afetada pela redução do

8 espaçamento entre fileiras. **Ciência Rural**, v.34, n.? p.357-364, 2004. Disponível em:

9 <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-84782004000200004&lng=pt&nrm=iso&tlng=pt)

10 [84782004000200004&lng=pt&nrm=iso&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-84782004000200004&lng=pt&nrm=iso&tlng=pt)>. Acesso em: 23 out. 2013. doi:

11 10.1590/S0103-84782004000200004.

12 PERINI, L.J. et al. Componentes da produção em cultivares de soja com crescimento

13 determinando e indeterminado. Semina: **Ciências Agrárias**. v.33, suplemento 1, p. 2531-

14 2544, 2012. Disponível em: [file:///C:/Users/User/Documents/Disserta%C3%A7%C3%A3o-](file:///C:/Users/User/Documents/Disserta%C3%A7%C3%A3o-Mestrado/Artigos%20para%20disserta%C3%A7%C3%A3o/Componente%20de%20produ%C3%A7%C3%A3o,%20cresc%20determinado%20e%20indeterminado.pdf)

15 [Mestrado/Artigos%20para%20disserta%C3%A7%C3%A3o/Componente%20de%20produ%](file:///C:/Users/User/Documents/Disserta%C3%A7%C3%A3o-Mestrado/Artigos%20para%20disserta%C3%A7%C3%A3o/Componente%20de%20produ%C3%A7%C3%A3o,%20cresc%20determinado%20e%20indeterminado.pdf)

16 [C3%A7%C3%A3o,%20cresc%20determinado%20e%20indeterminado.pdf](file:///C:/Users/User/Documents/Disserta%C3%A7%C3%A3o-Mestrado/Artigos%20para%20disserta%C3%A7%C3%A3o/Componente%20de%20produ%C3%A7%C3%A3o,%20cresc%20determinado%20e%20indeterminado.pdf). Acesso em: 20

17 jan.2014. doi: 10.5433/1679-0359.2012v33Supl1p2531.

18 PRATISSOLI, D. et al. Níveis de desfolha artificial para simular perdas na produtividade do

19 feijoeiro comum. **Scientia Agraria Paranaensis**. v.11, n.3, p.68-76, 2012. Disponível em:

20 [file:///C:/Users/User/Downloads/4769-27344-1-PB%20\(8\).pdf](file:///C:/Users/User/Downloads/4769-27344-1-PB%20(8).pdf). Acesso em: 6 nov. 2013.doi...

21 RIBEIRO, P.L.A.; COSTA, C.E. Desfolhamento em estádios de desenvolvimento da soja,

22 cultivar BR 16, no rendimento de grãos. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.30, n.5, p.767-771,

23 2000. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-84782000000500004&lng=pt&nrm=iso&tlng=pt)

24 [84782000000500004&lng=pt&nrm=iso&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-84782000000500004&lng=pt&nrm=iso&tlng=pt)> Acesso em: 21 ago.2013. doi:

25 10.1590/S0103-84782000000500004.

1 SILVA, A.L et al. Avaliação do efeito de desfolha na cultura do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris*
2 L.). **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v.33, n.2, p.83-87, 2003. Disponível em:
3 <<http://www.revistas.ufg.br/index.php/pat/article/view/2352/2336>>. Acesso: 6 nov.2013.

4 TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**. Tradução Santarém et al. 3. ed. Porto Alegre:
5 Artmed, p.720, 2004.

6 THOMAS, A.L.; COSTA, J.A. Crescimento de plântulas de soja afetado pelo sombreamento
7 dos cotilédones e suas reservas. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.28, n.8, p.925-929,
8 1993. Disponível em: <<http://seer.sct.embrapa.br/index.php/pab/article/view/3955/1246>>.
9 Acesso 15 nov.2013.

10
11

1 **Tabela 1.** Valores médios dos tratamentos da altura de plantas, número de vagens/planta, peso verde da parte aérea, rendimento de grãos e peso de
2 100 sementes de plantas de soja das cultivares FT Campo Mourão e Brasmax Potência.

3
4

Cultivar	Altura (cm)	Nº de vagens	Peso verde (g)	Rend. de grãos (kg/ha)	Peso de 100 sementes (g)
Campo Mourão	70,8 b	31,8 b	671,3 b	3036 a	16,6 a
Potência	91,4 a	47,9 a	773,4 a	2880 a	12,3 b
Coefficiente de variação (%)	4,5	15,7	18,0	90,2	6,6

5 Médias seguidas de mesma letra, na coluna, não diferem estatisticamente pelo teste F a 5% de probabilidade.

6

1 **Tabela 2:** Valores médios da altura de plantas, número de vagens/planta, peso verde da parte aérea, rendimento de grãos e peso de 100 sementes
 2 das cultivares de soja Campo Mourão e Potência quando submetidas a diferentes de tipos de injurias nos estádios iniciais de desenvolvimento das
 3 plantas. Dourados, MS. Safra 2012/2013.

4

	Altura (cm)	Nº vagens	Peso verde (g)	Rend. de grãos (Kg/ha)	Peso de 100 sementes (g)
1.Retirada de 1 cotilédone	83,6 ab	38,2 a	698,7 a	2616 a	14,8 a
2.Retirada de 2 cotilédones	82,9 abc	42,8 a	720,6 a	2796 a	14,6 a
3.Retirada de 2 cotilédone + 1 unifoliada	77,8 bcd	35,8 a	708,1 a	2328 a	14,6 a
4.Retirada de 2 cotilédone + 2 unifoliadas	72,7 d	43,0 a	729,3 a	2430 a	14,1 a
5.Retirada de 1 unifoliada	85,5 a	38,0 a	713,7 a	2724 a	14,4 a
6.Retirada de 2 unifoliadas	79,3 bc	37,9 a	719,3 a	2688 a	13,9 a
7.Corte abaixo da unifoliada	77,6 cd	41,9 a	721,2 a	2772 a	14,2 a
8.Corte do broto Trifoliado	83,6 ab	41,1 a	752,5 a	2676 a	14,7 a
9.Testemunha (sem injúria)	86,5 a	40,2 a	738,1 a	2802 a	14,8 a
Coefficiente de variação (%)	4,5	15,7	8,0	90,2	6,6

5 Médias seguidas de mesma letra, na coluna, não diferem estatisticamente pelo teste F a 5% de probabilidade

CAPITULO 2

Efeito de diferentes níveis de desfolha nos estádios vegetativo e reprodutivo da cultura da soja

Eires Tosta Fernandes^{1*}; Crébio José Ávila²

¹Programa de Pós-graduação em Entomologia e Conservação da Biodiversidade, Universidade Federal da Grande Dourados, 79804-970 Dourados-MS, Brasil. E-mail: eires_bio@hotmail.com. ²Embrapa Agropecuária Oeste, Dourados, MS. E-mail: crebio.avila@embrapa.br

RESUMO

As lagartas desfolhadoras que ocorrem na soja podem interferir negativamente na produtividade da cultura, se não controladas. O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito de dois níveis de desfolha realizados durante os estádios vegetativo e reprodutivo de duas cultivares de soja, visando avaliar os níveis de ação preconizados para o controle de lagartas na cultura ainda são válidos. O experimento foi conduzido na área experimental da *Embrapa Agropecuária Oeste*, em Dourados, Mato Grosso do Sul, durante a safra 2012/2013, utilizando-se as cultivares FT Campo Mourão e Brasmax Potência. Foram avaliados nas duas cultivares de soja os seguintes níveis de desfolha: 1) Testemunha - sem desfolha durante todo o ciclo; 2) 16,7% de desfolha no período vegetativo; 3) 33,3% de desfolha no período vegetativo; 4) 16,7% de desfolha no período reprodutivo; 5) 33,3% de desfolha no período reprodutivo; 6) 16,7% de desfolha em todo o ciclo da planta; 7) 33,3% de desfolha em todo o ciclo da planta. A cultivar FT Campo Mourão apresentou menores valores para altura de plantas, número de vagens/planta e peso verde da parte aérea quando comparado à cultivar Brasmax Potência. Para os níveis de desfolha estudados, verificou-se menor altura das plantas

1 com 33,3% de desfolha durante todo o ciclo da cultura, nas duas cultivares. O rendimento de
2 grãos (Kg/ha) foi semelhante em ambas as cultivares, como também não foi influenciado
3 pelas diferentes intensidades de desfolha aplicadas nas duas cultivares. Já o peso de 100
4 sementes (g) foi maior na cultivar FT Campo Mourão em comparação à cultivar Brasmax
5 Potência e não apresentou diferença entre os níveis de desfolha, o mesmo sendo observado
6 para o número de vagem e peso verde da parte aérea nas duas cultivares de soja.

7 **Palavras-Chave:** *Glycine max*, desfolhamento artificial, nível de ação

8

9 **Effect of different levels of defoliation in vegetative and reproductive stages of soybean**

10 **ABSTRACT**

11

12 Defoliating caterpillars which occur in soybean may adversely affect the crop
13 productivity if not controlled. The objective of this study was to evaluate the effect of
14 different levels of defoliation applied in both the vegetative and reproductive growth stages of
15 two soybean cultivars to evaluate if the action threshold recommended for the control of
16 caterpillars in the culture is still valid. The experiment was carried out in the experimental
17 area of Embrapa, in Dourados, Mato Grosso do Sul State, during the 2012/2013 season, using
18 the cultivars FT Campo Mourão and Brasmax Potência. The following levels of defoliation
19 were assessed in these two soybean cultivars: 1) Control - without defoliate throughout the
20 cycle, 2) 16.7% of defoliation in the vegetative period, 3) 33.3% of defoliation in the
21 vegetative period; 4) 16.7% of defoliation on reproductive period; 5) 33.3% of defoliation on
22 reproductive period; 6) 16.7% of defoliation throughout the plant cycle; 7) 33.3% of
23 defoliation throughout the plant cycle. The cultivar FT Campo Mourão showed lower plant
24 height, number of pods/plant and fresh weight of aerial part when compared to cultivar
25 Brasmax Potência. For the different levels of defoliation studied, there was smaller plants
26 height with 33.3% defoliation applied throughout the crop cycle, for both cultivars. Grain

1 yield (kg/ha) was similar in both cultivars, and also was not influenced by the different
2 intensities of defoliate applied in the plants of both cultivars. The weight of 100 seeds (g) was
3 higher in cultivar FT Campo Mourao compared to cultivar Brasmax Potência and was not
4 affected by the different levels of defoliation applied in the plants, the same was observed for
5 the number of pods and green weight of aerial part in both cultivars soybeans.

6 **Keywords:** *Glycine max*, defoliation, action level

7 INTRODUÇÃO

8
9 A importância da cultura da soja no Brasil é constatada pela crescente expansão de sua
10 área ao longo dos anos. Segundo BONATO; BONATO (1987), no início da década de 70, a
11 área cultivada com soja no Brasil era de 1.318.000 ha e na safra 2013/14 chegou a 27,72
12 milhões de hectares, com a região Centro Oeste apresentando uma área cultivada de
13 aproximadamente 12.778.000 ha, sendo 2.017.000 hectares cultivados apenas no Estado de
14 Mato Grosso do Sul (CONAB, 2013).

15 Entre os fatores que podem interferir negativamente na produtividade da soja,
16 destacam-se os insetos-praga, que podem causar prejuízos de forma direta ou indireta na
17 cultura, destruindo as estruturas das plantas ou atuando como transmissores de doenças
18 viróticas (REICHERT; COSTA, 2003). Grande parte dos insetos fitófagos que se alimentam
19 da soja são desfolhadores, os quais reduzem a área fotossintética das plantas, podendo causar
20 dano econômico, dependendo da intensidade e época em que a desfolha é realizada
21 (PANIZZI, 1980). Dentre as principais lagartas desfolhadoras que ocorrem na soja destacam-
22 se a *Anticarsia gemmatilis* Hubner, 1818, *Chrysodeixis includens* (Walker, 1858), *Rachiplusia*
23 *nu* (Guenée, 1852), *Spodoptera cosmioides* (Walker, 1858), *Spodoptera eridania* (Cramer,
24 1782) (DEGRANDE; VIVAN, 2007), e mais recentemente *Helicoverpa armigera* (Hübner)
25 (ÁVILA et al., 2013).

1 Com o intuito de determinar os períodos críticos do ataque de insetos desfolhadores na
2 soja, visando estabelecer os critérios para o uso de inseticidas na cultura, foram determinados
3 no passado os “níveis de ação” para o controle dessas lagartas (TURNIPSEED, 1972;
4 MARQUES, 1978; PANIZZI, 1980). No estabelecimento do nível de ação na cultura da soja
5 é necessário determinar o nível de desfolhamento que causa redução no rendimento, bem
6 como o estágio de desenvolvimento da planta no qual esse desfolhamento é mais crítico. Para
7 avaliação do nível de ação, também é possível utilizar o desfolhamento artificial e avaliar o
8 rendimento da cultura sujeita à desfolha (TODD; MORGAN, 1972; TURNIPSEED, 1972).
9 Vários trabalhos evidenciam que a soja pode suportar diferentes intensidades de desfolha,
10 especialmente na fase vegetativa, sem que haja perdas significativas no rendimento de grãos
11 (TURNIPSEED, 1972; GAZZONI; MOSCARDI, 1998; HAILE et al., 1998 e RIBEIRO;
12 COSTA, 2000). Todavia, grande parte desses trabalhos foram desenvolvidos na década de 70
13 e 80, utilizando-se sistemas de produção diferentes e cultivares que não são mais plantadas. O
14 nível de ação preconizado atualmente para iniciar o controle de lagartas na cultura da soja,
15 com base na desfolha, é de 30% na fase vegetativa, e 15% na fase reprodutiva (REUNIÃO
16 DE PESQUISA DE SOJA DA REGIÃO SUL, 2001).

17 Atualmente, novas cultivares de soja tem sido utilizadas pelos produtores,
18 especialmente as de crescimento indeterminado. Outras alterações nos sistemas de produção
19 da cultura também têm sido observadas, como uma menor densidade de semeadura, maior
20 potencial de produção das cultivares, diferentes sistema de cultivo como é o caso do plantio
21 direto, etc. Dessa forma, há uma necessidade urgente de que os níveis de controle de pragas
22 da soja sejam reavaliados visando uma orientação mais segura do controle químico.

23 Este trabalho teve como objetivo avaliar o efeito de diferentes níveis de desfolha
24 durante os estádios vegetativo e reprodutivo das cultivares de soja FT Campo Mourão e

1 Brasmax Potência visando avaliar se os níveis de ação preconizados para o controle de
2 lagartas ainda são válidos.

3 **MATERIAL E MÉTODOS**

4
5 Os ensaios foram conduzidos em condições de campo, durante a safra 2012/2013, na
6 área experimental da *Embrapa Agropecuária Oeste*, em Dourados, MS.

7 A cultura foi instalada no sistema de plantio convencional, sendo o preparo do solo
8 realizado com arado e grade um dia antes da sementeira. As sementes utilizadas foram
9 previamente tratadas com os fungicidas Carboxin e Thiram e inoculadas com
10 *Bradyrhizobium*. Durante a sementeira realizou-se também a adubação de plantio
11 empregando-se 350 kg/ha de adubo da fórmula 00-20-20 (NPK).

12 No experimento foram utilizadas duas cultivares de soja, que são usualmente plantadas
13 pelos produtores da região de Dourados, sendo uma de crescimento determinado e de ciclo
14 precoce (FT Campo Mourão), caracterizada pela finalização do crescimento vegetativo após o
15 início do florescimento e outra de crescimento indeterminado e de ciclo semi-precoce
16 (Brasmax Potência), caracterizada pela continuação do crescimento vegetativo após o início
17 do florescimento.

18 Desfolhas artificiais foram realizadas nas plantas de soja durante todo o período de
19 desenvolvimento das duas cultivares testadas no campo, consistindo os ensaios dos seguintes
20 tratamentos: 1) Testemunha-sem desfolha durante todo o ciclo; 2) 16,7% de desfolha, através
21 da retirada de 50% de um folíolo no período vegetativo (Figura 1); 3) 33,3% de desfolha,
22 através da retirada de um folíolo no período vegetativo (Figura 2); 4) 16,7% de desfolha no
23 período reprodutivo; 5) 33,3% de desfolha no período reprodutivo; 6) 16,7% de desfolha em
24 todo o ciclo da planta. 7) 33,3% de desfolha em todo o ciclo da planta.



1
2 **Figura 1:** Tratamento com 16,7% de desfolha da soja.
3



4
5 **Figura 2:** Tratamento com 33,3% de desfolha da soja.
6

7 O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso alocado no esquema fatorial 2
8 (duas cultivares) x 7 (sete níveis de desfolha) em com quatro repetições. As unidades
9 experimentais foram constituídas de cinco linhas de 4,5 metros de comprimento, espaçadas de
10 45 cm na entrelinha. As parcelas foram isoladas por um corredor de 0,5 metros de largura e
11 tiveram como área útil as três linhas centrais e as duas linhas externas como bordadura.

12 Foram realizadas aplicações semanais dos inseticidas Flubendiamida (24 g.i.a/ha) ou
13 Tiametoxan + Lambda- ciabotrina (35,2 + 26,5 g.i.a/ha), respectivamente, para o controle de
14 lagartas ou de percevejos nas cultivares da soja visando prevenir a ocorrência de injúrias
15 causadas naturalmente por insetos o que poderia, conseqüentemente, alterar a intensidade das
16 injúrias impostas nos ensaios. O fungicida Azoxistrobina + ciproconazol (100+ 40 g.i.a/ha)
17 foi também aplicado para o controle de doenças e o herbicida Glifosato (1440 g.i.a/ha) para o
18 controle de plantas invasoras, quando necessário.

1 Por ocasião da colheita de soja foram determinados os seguintes parâmetros
2 agronômicos da cultura: 1) Altura de plantas, 2) Peso verde da parte aérea, 3) Número médio
3 de vagens/planta, 4) Peso de 100 sementes (g) e 5) Rendimento de grãos (kg/ha). A altura e o
4 peso verde da parte aérea, bem como o número de vagens/planta foram determinados em vinte
5 plantas amostradas, ao acaso, nas três fileiras centrais da parcela. Para a avaliação do
6 rendimento de grãos, colheu-se a soja produzida nas três fileiras de plantas de cada parcela,
7 que depois de trilhada, limpa e pesada, calculou-se o rendimento de grãos em Kg/ha e
8 transformada para sacos/ha. Determinou-se também o peso médio de 100 sementes da soja
9 colhida nos diferentes tratamentos.

10 Os valores das variáveis avaliadas nos ensaios foram submetidos à análise de variância
11 pelo teste F e quando verificado efeito significativo, as médias dos tratamentos foram
12 comparados pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

13 **RESULTADOS**

14
15 Não foi constatada interação significativa entre os fatores cultivar e níveis de desfolha
16 estudados, evidenciando que os efeitos desses fatores expressaram de forma independente
17 para as diferentes variáveis estudadas. Dessa forma, o efeito das cultivares foram analisados
18 considerando o efeito médio dos diferentes níveis de desfolha. Semelhantemente, os efeitos
19 dos níveis de desfolha sobre as plantas de soja foram comparados considerando o efeito
20 médio das cultivares para as diferentes variáveis estudadas.

21 A cultivar de soja Brasmax Potência por ser de crescimento indeterminado apresentou
22 altura média superior à cultivar de crescimento determinado FT Campo Mourão(Tabela 1).
23 Nos tratamentos com desfolha não foram observados efeitos significativos para a altura de
24 plantas quando os dois níveis de desfolha foram realizados apenas nos estádios vegetativos ou
25 reprodutivos da cultura. Porém, com o desfolhamento de 33,3% durante todo o ciclo da

1 cultura, observou-se redução significativa na altura de plantas, quando comparado com a
2 altura das plantas observada no tratamento testemunha (Tabela 2).

3 A cultivar Brasmax Potência apresentou também maior número médio de
4 vagens/planta e peso verde da parte aérea, quando comparado à Cultivar FT Campo Mourão,
5 embora as duas cultivares não diferiram quanto ao rendimento de grãos (Tabela 1).
6 Diferentemente, o peso de cem sementes foi maior na cultivar FT Campo Mourão quando
7 comparado ao obtido na cultivar Brasmax Potência (Tabela 1). Já nos tratamentos com
8 diferentes intensidades de desfolha, não foram evidenciados efeitos significativos para o
9 número de vagens/planta, peso verde da parte aérea, rendimento de grãos e peso de cem
10 sementes (Tabela 2).

11 **DISCUSSÃO**

12
13
14 Quanto ao crescimento das plantas de soja, observou-se que a cultivar de crescimento
15 indeterminado (Brasmax Potência) apresentou maior altura quando comparada a cultivar de
16 crescimento determinado (FT Campo Mourão), podendo-se inferir que esta característica
17 esteja relacionada ao tipo de crescimento da planta. PERINI et al. (2012) classificaram os
18 genótipos de crescimento indeterminado, como plantas que possuem apenas inflorescência
19 axilar, sendo que nestas a gema apical mantém o crescimento vegetativo após início do
20 florescimento. Já os genótipos de crescimento determinado possuem inflorescência racemosa
21 terminal e axilar e o crescimento vegetativo normalmente cessa após o florescimento, embora
22 possa ainda crescer 10% até o final do ciclo.

23 É provável que as plantas que sofrem desfolha possam ficar com um porte
24 significativamente menor do que as não desfolhadas (FEHR et al., 1981; HIGGINS et al.,
25 1983; OSTLIE; PEDIGO, 1985), como foi observado neste ensaio, embora este fato foi
26 constatado apenas para a desfolha de 33,33% durante todo o ciclo da cultura. Todavia, essas

1 plantas de soja com tamanho menor não tiveram redução no rendimento de grãos. BUENO et
2 al. (2010), trabalhando com as cultivares de soja BMX APOLORR de hábito de crescimento
3 indeterminado e M8867RR de crescimento determinado verificaram redução na altura das
4 plantas quando o desfolhamento foi realizado no estágio vegetativo, diferente do encontrado
5 neste trabalho. OLIVEIRA; RAMOS, (2012) e FAZOLIN et al. (2001), ao trabalharem com
6 feijoeiro constataram que as plantas também apresentaram tolerância ao desfolhamento,
7 independente do nível de desfolha. Essa constatação é importante em termos de condução da
8 cultura, pois demonstram que se ocorrerem adversidades no campo, as plantas têm capacidade
9 de retomar seu desenvolvimento como foi acontecido provavelmente neste trabalho. Redução
10 na altura da planta de soja relacionada ao desfolhamento foi também relatado por OSTLIE E
11 PEDIGO (1985).

12 A desfolha quando ocorre no período vegetativo tem normalmente pouco efeito na
13 produção em razão da grande capacidade de recuperação que as plantas de soja apresentam
14 neste período, quando emite muitas folhas novas (BOARD et al., 1994). Além da capacidade
15 de recuperação, a planta tem a característica de produzir área foliar em excesso. Vários
16 trabalhos têm demonstrado que diferentes espécies de plantas produzem mais área foliar do
17 que realmente necessitam e mesmo que tenham um pouco de desfolha ainda apresentam
18 maior interceptação da radiação solar pelas folhas remanescentes, especialmente daquelas que
19 estavam localizadas no baixeiro das plantas e que estavam previamente sombreadas antes da
20 desfolha (BROUGHAM, 1958; DAVIDSON; DONALD, 1958; MURATA, 1961; STERN;
21 DONALD, 1962).

22 Para BÁRBARO et al. (2006) o caráter número de vagens por planta é um dos
23 parâmetros agronômicos mais importantes na produtividade de grãos. A cultivar Brasmax
24 Potência produziu maior número de vagens do que a cultivar FT Campo Mourão, porém
25 verificou-se que os efeitos de desfolhamento não diferiram entre si. Dessa forma, pode-se

1 inferir que número de vagens é uma característica da planta que é determinado geneticamente
2 pelo genótipo. Todavia, com relação aos níveis de desfolha, quando as plantas se encontram
3 em pleno desenvolvimento, são capazes de armazenar carboidratos que são suficientes para o
4 desenvolvimento das suas estruturas reprodutivas, pois acumulam estas reservas durante o
5 desenvolvimento vegetativo para serem utilizadas no enchimento de grãos durante o período
6 reprodutivo (HANWAY; THOMPSON, 1971). FONTOURA (2005) observou que o número
7 de legumes de soja por m² foi influenciado pelo estágio de desenvolvimento e pelos níveis de
8 desfolhamento, sendo constatado que 100% de desfolha reduziu significativamente o número
9 de legumes produzidos. Vários autores como PISSAIA, 1980; BOARD; TAN, 1995;
10 GAZZONI; MOSCARDI, 1998 trabalhando com níveis de desfolhamento em diferentes
11 estádios de desenvolvimento, concluíram que o componente número de legumes por m² é o
12 que sofre maior variação quantitativamente.

13 O peso verde da parte aérea da Cultivar Brasmax Potência foi superior ao observado
14 na cultivar FT Campo Mourão, porém nem sempre as plantas com maior massa são as mais
15 produtivas (PERINI, et al. 2012). O rendimento de grãos também não diferiu em ambas as
16 cultivares, bem como quando as plantas foram submetidas aos diferentes níveis de
17 desfolhamentos. Resultados semelhantes foram também encontrados por REICHERT;
18 COSTA (2003), os quais verificaram que não houve redução significativa no rendimento,
19 quando o desfolhamento de 33% foi realizado apenas no estágio vegetativo. Os autores
20 argumentaram que devido a soja reagir ao desfolhamento neste estágio, caracteriza a planta
21 como tolerante ao ataque de insetos desfolhadores. CAVINESS; THOMAS (1980), PICKLE;
22 CAVINESS (1984), GAZZONI; MOSCARDI (1998) e RIBEIRO; COSTA (2000) também
23 constataram que desfolhamentos da soja do período vegetativo até o início da floração, não
24 causou reduções significativas no rendimento de grãos da soja. Os resultados obtidos por
25 REICHERT; COSTA (2003) também corrobora com este trabalho, os quais constataram que

1 desfolhamento de 17 % na fase reprodutiva não reduziu o rendimento de grãos quando
2 comparado à testemunha. Esta redução foliar nas plantas, segundo TURNIPSEED (1972)
3 pode ser compensada com uma maior penetração da luz nas folhas do dossel inferior,
4 aumentando deste modo a produção de fotossintética, o que garantiu um rendimento de grãos
5 semelhante ao da testemunha, sem desfolha. Resultados semelhantes foram obtidos por
6 ROSAS (1967), SALVADORI; CORSEUIL (1979) e RIBEIRO; COSTA (2000).

7 Com relação ao peso de cem sementes verificou-se que este parâmetro não foi
8 afetado pelos níveis de desfolhamento aplicados na soja, porém, esse foi o único parâmetro no
9 qual a cultivar de crescimento determinado (FT Campo Mourão) superou a cultivar de
10 crescimento indeterminado (Brasmax Potência). Esse maior peso de cem sementes na cultivar
11 Campo Mourão ocorreu provavelmente para compensar o menor número de vagens obtidos
12 nesta cultivar, uma vez que o rendimento de grãos não diferiu significativamente da cultivar
13 Potência. PERINI et al. (2012) verificaram que as cultivares de soja CD 206, BRS 246 RR,
14 NK 7059 RR, de crescimento determinado, apresentaram maior massa de grãos que as
15 cultivares de crescimento indeterminado BRS 284 e Potência RR, à semelhança do constatado
16 neste trabalho. REICHERT; COSTA, 2003 verificaram que desfolhamentos realizados
17 somente no período vegetativo (33%) ou reprodutivo (17 e 33%) não reduziram
18 significativamente o peso de 100 grãos, em relação à testemunha, corroborando com os
19 resultados deste trabalho. Resultados semelhantes foram também observados com os mesmos
20 níveis de desfolhamento por ROSAS (1967), GAZZONI; MINOR (1979), SALVADORI;
21 CORSEUIL (1979) e RIBEIRO; COSTA (2000) e, com nível menor de desfolha, por
22 TURNIPSEED (1972).

23 Os níveis de desfolhamento aplicados nas plantas, independente do estágio de
24 desenvolvimento da soja, provavelmente não reduziram a produção de fotossintatos e,
25 conseqüentemente, não interferiram na formação e no enchimento dos grãos e,

1 conseqüentemente, no rendimento dos grãos da cultura. Segundo GAZZONI; MINOR (1979),
2 dentre os vários componentes que interfere na redução do rendimento de soja, destaca-se o
3 peso do grão.

4 **CONCLUSÃO**

5
6 Nas condições em que o presente estudo foi conduzido, pode-se concluir que as
7 plantas de soja das cultivares Brasmax Potência e FT Campo Mourão recuperam-se com
8 grande facilidade às desfolhas de 17,7% e 33,3% causadas nos estádios vegetativo ou
9 reprodutivo ou até mesmo durante todo o ciclo da cultura, não interferindo no rendimento de
10 grãos;

11 O nível de ação recomendado no programa de manejo de pragas da soja como 30% de
12 desfolha no período vegetativo ou 15% no período reprodutivo da soja ainda é válido;

13 Desfolha de 33% durante todo o ciclo da soja reduz a altura das plantas de crescimento
14 determinado e indeterminado;

15 O número de vagens, o peso verde da parte aérea e o peso de cem sementes podem
16 variar entre as cultivares de crescimento determinado e indeterminado.

17

18 **AGRADECIMENTOS**

19
20 Aos técnicos e estagiários do setor de Entomologia da *Embrapa Agropecuária Oeste*
21 pela colaboração na condução dos ensaios

22

23 **REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

24

25 ÁVILA, C.J.; VIVAN, L.M.; TOMQUELSKI, G.V. Ocorrência, aspectos biológicos, danos e
26 estratégias de manejo de *Helicoverpa armigera* (Hubner) (Lepidoptera: Noctuidade) nos
27 sistemas de produção agrícola, **Circular técnica**. Dourados, MS 2013.

28 BÁRBARO, I. M.; CENTURION, M.A.P.C.; DI MAURO, A.O.; TREVISOLI, S.H.U,

29 ARRIEL, N.H.C.; COSTA, M.M. Path analysis and expected response in indirect selection for

1 grain yield in soybean. **Crop Breeding and Applied Biotechnology**, v.6, n.2, p.151-159,
2 2006.

3 BOARD, J. E.; WIER, A. T.; BOETHEL, D. J. Soybean yield reductions caused by
4 defoliation during mid to late seed filling. **Agronomy Journal**, Madison, v.86, n.6, p.1074-
5 1079, 1994.

6 BOARD, J.E.; TAN, Q. Assimilatory capacity effects on soybean yield components and pod
7 number. **Crop Science**, Madison, v.35, n.3, p.846-851, 1995.

8 BONATO, E.R., BONATO, A.L.V. A soja no Brasil: história e estatística. **Documentos 21**.
9 Londrina,1987.

10 BUENO, A.F.; BATISTELA, M.J.; MOSCARDI, F. Níveis de desfolha tolerados na cultura
11 da soja sem a ocorrência de prejuízos à produtividade. **Circular Técnica 79**. Embrapa Soja.
12 Londrina 2010.

13 BROUGHAM, R. W. Interception of light by the foliage of pure and mixed stands of pasture
14 plants. **Australian Journal of Agricultural Research**, Melbourne, v.9, n.1, p.39-52, 1958.

15 CAVINESS, C.E., THOMAS, J.D. Yield reduction from defoliation of irrigated and non-
16 irrigated soybeans. **Agronomy Journal**, Madison, v.72, n.6, p.977-980, 1980.

17 CONAB. **Companhia Nacional de Abastecimento**. Acompanhamento da safra brasileira:
18 grãos, Safra 2012/2013, décimo segundo levantamento, setembro 2013. Disponível em:
19 [http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/13_09_10_10_50_55_boletim_graos_2](http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/13_09_10_10_50_55_boletim_graos_2013.pdf)
20 [013.pdf](http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/13_09_10_10_50_55_boletim_graos_2013.pdf) . Acesso em: 10 jan. 2013.

21 DAVIDSON, J. L.; DONALD, C. M. The growth of swards of subterranean clover with
22 particular reference to leaf area. **Australian Journal of Agricultural Research**, Melbourne,
23 VIC, v.9, n.1, p.53-72, 1958.

24 DEGRANDE, P.E.; VIVAN,L.M. Pragas da soja. In: **Boletim de pesquisa da soja**: Fundação
25 MT, Mato Grosso, v., n., p.274, 2007.

1 FAZOLIN, M.; PESSOA, J.S.; AMARAL JR., D.L.; OLIVEIRA, W.S.A.; COSTA, C.R.
2 Determinação do Nível de Ação para o Controle da Vaquinha-do-feijoeiro no Acre.
3 **Comunicado Técnico 134**. Embrapa Acre, Rio Branco, 2001.

4 FEHR, W.R.; LAWRENCE, B.K.; THOMPSON, T.A. Critical stages of development for
5 soybean defoliation. **Crop Science**, Madison, v.21, n.2, p.259-262, 1981.

6 FONTOURA, T. B. **Influência do desfolhamento e do espaçamento sobre o Rendimento**
7 **de grãos e características agronômicas da soja**. Dissertação (Mestrado em Produção
8 Vegetal) Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2005.

9 GAZZONI, D.L., MINOR, H.C. Efeito do desfolhamento artificial em soja, sobre o
10 rendimento e seus componentes. In: Seminário Nacional de Pesquisa de
11 Soja.EMBRAPA/CNPS . **Anais...** Londrina, 1979.

12 GAZZONI, D.L., MOSCARDI, F. Effect of defoliation levels on recovery of leaf area, on
13 yield and agronomic traits of soybeans. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**. Brasília, v.33
14 n.4, p.411-424, 1998.

15 HAILE, F.J., HIGLEY, L.G., SPECHT, J.E. Soybean cultivars and insect defoliation: yield
16 loss and economic injury levels. **Agronomy Journal**, Madison.v.90, n.1, p.344-352, 1998.

17 HANWAY, J.J.; THOMPSON, H. **How a soybean plant develops**. Ames: Iowa State
18 University Cooperative Extension Servic, (Special Report, 53), v. n. p.1, 1971.

19 HIGGINS, R. A.; PEDIGO, L. P.; STANIFORTH, D. W. Selected preharvest morphological
20 characteristics of soybeans stressed by simulated green clover worm (Lepidoptera: Noctuidae)
21 defoliation and velvet leaf competition. **Journal of Economic Entomology**, Lanham, v. 76,
22 n.? p. 484-491, 1983.

23 MARQUES, G.L. Manejo de pragas na cultura da soja. **Circular Técnica 2**. Embrapa CNPT,
24 Passo Fundo, 1978. .

1 MURATA, Y. Studies on photosynthesis in rice plants and its culture significance. **Bulletin**
2 **of the National Institute of Agricultural Sciences**, Tokyo, v.2, n. 9, p. 1-25, 1961.

3 OLIVEIRA, M.B; RAMOS, V.M. Simulação de dano de *Diabrotica* em feijoeiro (*Phaseolus*
4 *vulgaris*) para estimativa de nível de ação. **Revista Agrarian**. Comunicação Científica, v.5,
5 n.16, p.181-186, 2012.

6 OSTLIE, K. R.; PEDIGO, L. P. Soybean response to simulated green clover worm
7 (Lepidoptera: Noctuidae) defoliation: progress to wards determining comprehensive
8 economic injury levels. **Journal of Economic Entomology**. Lanham,MD, v. 78, n. 2, p. 437-
9 444, 1985.

10 PANIZZI, A.R. Manejo integrado de pragas da soja: situação atual e perspectivas futuras. In:
11 CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, Campinas, SP. **Anais...**
12 Campinas,p.215-244, 1980.

13 PERINI, L.J.; JUNIOR, N.S.F.; DESTRO, D.; PRETE, C.E.C. Componentes da produção em
14 cultivares de soja com crescimento determinando e indeterminado. **Ciências Agrárias**. v. 33,
15 n. suplemento 1, p.2531-2544, 2012.

16 PICKLE, C.S.; CAVINESS, C.E. Yield reduction from defoliation and plant cutoff of
17 determinate and semideterninate soybean. **Agronomy Journal**, Madison. v.76, n.3, p.474-
18 476, 1984.

19 PISSAIA, A. **Mudanças no processo de acúmulo de matéria seca e alterações**
20 **morfofisiológicas, em duas cultivares de soja (Glycinemax (L.) Merrill) submetidas a**
21 **desfolhamento. Dissertação** (Mestrado em Fitotecnia)Universidade Federal do Rio Grande
22 do Sul, Porto Alegre, 1980.

23 REICHERT, J.L.; COSTA, E.C. Desfolhamentos contínuos e sequenciais simulando danos de
24 pragas sobre a cultivar de soja BRS 137. **Ciência Rural**, v.33, n.1, p.1-6, 2003.

1 REUNIÃO DE PESQUISA DE SOJA DA REGIÃO SUL, (29.:2001: Porto Alegre).
2 Indicações técnicas para a cultura da soja no Rio Grande do Sul e Santa Catarina 2001/2002.
3 Porto Alegre: FEPAGRO, p.138, 2001.

4 RIBEIRO, A. L. de P.; COSTA, E.C. Desfolhamento em estádios de desenvolvimento da
5 soja, cultivar BR 16, no rendimento de grãos. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.30, n.5, p.767-
6 771, 2000.

7 ROSAS, G. S. Influencia de la defoliacion parcial em plantas de soya (*Glycinemax*).
8 **Turrialba**, v.17, n.1, p.193- 197, 1967.

9 SALVADORI, J.R., CORSEUIL, E. Efeito de quatro níveis de desfolha aplicados em quatro
10 estádios de desenvolvimento da soja (*Glycinemax* (L.) MERRILL), na produção de grãos.
11 **Agronomia Sul-rio-grandense**, Porto Alegre, v.15, n.1, p.91-101, 1979.

12 STERN, W. R.; DONALD, C. M. The influence of leaf area and radiation on the growth of
13 cloverin swards. **Australian Journal of Agricultural Research**, Melbourne, v.13, n. 4, p.
14 615-623, 1962.

15 TODD, J. W.; MORGAN, L. W. Effects of hand defoliation on yield and seed weight of
16 soybeans. **Journal of Economic Entomology**, Maryland, v.65, n.2, p.567-570, 1972.

17 TURNIPSEED, S.G Response of soybeans to foliage losses in South Carolina. **Journal of**
18 **Economic Entomology**. College Park, v.65, n.1, p.224-229, 1972.

19 .

1 **Tabela 1.** Valores médios de altura das plantas, número de vagens/planta, peso verde da parte aérea, rendimento de grãos e peso de 100 para as
2 cultivares de soja FT Campo Mourão e Brasmax Potência.

Cultivar	Altura (cm)	Nº de vagens	Peso verde (g)	Rend. de grãos (kg/ha)	Peso de 100 sementes (g)
Campo Mourão	81,70 b	38,29 b	615,71 b	2851 a	16,62 a
Potência	86,62 a	63,32 a	787,10 a	2865 a	12,72 b
Coefficiente de variação (%)	8,6	19,7	17,2	16,6	6,9

3 Médias seguidas de mesma letra, na coluna, não diferem estatisticamente pelo teste F a 5% de probabilidade.

4

5

1
2
3
4
5
6
7

Tabela 2: Valores médios de altura das plantas, número de vagens/planta, peso verde da parte aérea, rendimento de grãos e peso de 100 sementes das cultivares de soja Campo Mourão e Potência, quando submetidas às diferentes níveis de desfolha nos estádios vegetativo e reprodutivo. Dourados, MS. Safra 2012/2013

	Altura (cm)	Nº vagens	Peso verde (g)	Rend. de grãos (Kg/ha)	Peso de 100 sementes (g)
1. Testemunha	91,4 a	47,9 a	726,3 a	3096 a	15,1 a
2. 16,7% de desfolha no período vegetativo	83,6 ab	55,8 a	768,1 a	2928 a	14,6 a
3. 33,3% de desfolha no período vegetativo	84,2 ab	50,8 a	716,1 a	2988 a	14,9 a
4. 16,7% de desfolha no período reprodutivo	87,1 ab	55,9 a	736,3 a	2868 a	14,8 a
5. 33,3% de desfolha no período reprodutivo	81,5 ab	47,1 a	633,8 a	2430 a	13,9 a
6. 16,7% de desfolha em todo o ciclo da planta	84,2 ab	50,9 a	708,1 a	2934 a	14,8 a
7. 33,3% de desfolha em todo o ciclo da planta.	77,2 b	47,2 a	621,3 a	2562 a	14,6 a
Coefficiente de variação (%)	8,6	19,7	17,2	16,6	6,9

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