

## Desfolha artificial em estádios vegetativos e suas implicações a cultura da soja

<sup>1</sup>Maicon Nardino, <sup>1</sup>Velci Queiróz de Souza, <sup>2</sup>Carlos Busanello, <sup>2</sup>Carlos André Bahry, <sup>1</sup>Braulio Otomar Caron, <sup>2</sup>Paulo Dejalma Zimmer, <sup>1</sup>Denise Schmidt

<sup>1</sup> Universidade Federal de Santa Maria, Centro de Educação Superior Norte.- RS/FW, Linha 7 de Setembro, s/n, Caixa Postal 54, CEP 98.400-000. Frederico Westphalen, RS, Brasil. E-mails: nardinomn@gmail.com, velciq@gmail.com, otomarcaron@yahoo.com.br, denise@ufsm.br

<sup>2</sup> Universidade Federal de Pelotas (UFPel), <sup>2</sup>Centro de Genômica e Fitomelhoramento, C.Postal 354, CEP 96010-900. Capão do Leão, RS, Brasil. E-mails: carlosbuzza@gmail.com, carlosbahry@hotmail.com, dejalma@msn.com

**Resumo:** O objetivo deste trabalho foi avaliar a resposta da soja a diferentes níveis de desfolha artificial nos estádios vegetativos e sua influência sobre os caracteres de interesse agrônomo nas safras agrícolas de 2010/2011 e 2011/2012. O delineamento experimental utilizado foi de blocos ao acaso com sete tratamentos e quatro repetições para as duas safras agrícolas, sendo T1: sem desfolha; T2: desfolha em V4; T3: desfolha em V4 e V5; T4: desfolha em V4, V5 e V6; T5: desfolha em V4, V5, V6 e V7; T6: desfolha V4, V5, V6, V7 e V8; T7: desfolha em V4, V5, V6, V7, V8 e V9. As variáveis analisadas foram: inserção do primeiro legume (IPL), altura da haste (AH), número de legumes na haste (NLH), número de legumes totais nas ramificações (NLR), número de legumes totais na planta (NLP), nós reprodutivos na haste principal (NRHP), nós reprodutivos nas ramificações (NRR), número de nós totais na haste (NNH), número de nós nas ramificações (NNR), distância entre nó (DEN), número de ramificações (NR), comprimento das ramificações (CR), massa de mil sementes (MMS) e rendimento (RG). A desfolha em diferentes estádios vegetativos, para os níveis de 25%, 40%, 50%, 57%, 62,5% e 66,7% não influencia o rendimento de grãos em soja para cultivar BMX ATIVA RR. Tanto a desfolha como os anos de cultivo, influenciam os caracteres NLH, NLR, NLN, NNH, NNR, NRR, CR, DEN e NR em soja.

**Palavras chave:** Desempenho agrônomo; Fatores bióticos e abióticos, *Glycine max*.

### Artificial defoliation in vegetative stages and their implications for soybean crops

**Abstract:** The aim of this study was to evaluate soybean response to different levels of artificial defoliation in vegetative stages and their influence on the agronomic important characteristics in agricultural years 2010/2011 and 2011/2012. The experimental design was a randomized block design with seven treatments and four replications for two agricultural crops: T1: no defoliation; T2: defoliation in V4; T3: defoliation in V4 and V5; T4: defoliation in V4, V5 and V6, T5: defoliation in V4, V5, V6 and V7, T6: defoliation in V4, V5, V6, V7 and V8, T7: defoliation in V4, V5, V6, V7, V8 and V9. The analysed variables were: the first pod insertion (IPL), stem height (AH), number of pods on the stem (NLH), number of pods on branches (NLR), the overall number of pod on plant (NLP), reproductive nodes on the main stem (NRHP), reproductive nodes on the branches (NRR), total number of nodes on the stem (NNH), total number of nodes on the branches (NNR), length among nodes (DEN), total number of branches (NR), length of branches (CR), mass of 1000 seeds (MMS) and yield. Defoliation at different vegetative stages, for the levels of 25%, 40%, 50%, 57%, 62,5% and 66,7%, does not influence the grain yield of soybeans genotype BMX ATIVA RR. Both the defoliation as well as the year of cultivation influence characters NLH, NLR, NLN, NNH, NNR, NRR, CR, DEN and NR in soybean.

**Key words:** Agronomic performance, Abiotic and biotic factors, *Glycine max*

## Introdução

O cultivo da soja é amplamente difundido pelo território brasileiro, fato este, devido a ótima estabilidade da espécie as diferentes condições edafoclimáticas de produção. No Rio Grande do Sul a cultura detém atualmente a maior área de semeadura, onde tem oscilado ao redor dos oito milhões de hectares. Sua produção, em média é crescente, demonstrada pela alta tecnologia aplicada à cultura, pelo emprego de materiais genéticos de alto potencial produtivo e pela crescente profissionalização dos produtores rurais, (Costamilan & Bertagnolli, 2004). O Rio Grande do Sul obteve na safra 2014/2015 uma produção acima dos 28 milhões de toneladas de grãos de soja. Os fatores climáticos favoráveis contribuíram a boa resposta de rendimento, através da homogeneidade de distribuição durante todos os estádios de desenvolvimento da cultura, fator que contribuiu para o aumento dos índices produtivos segundo a Companhia Nacional de Abastecimento [CONAB], (2015).

O aumento da produtividade é em razão, principalmente das contribuições positivas do melhoramento genético, que a cada ano vem aperfeiçoando o rendimento e tolerância aos agentes bióticos (pragas e moléstias) e abióticos (temperatura, precipitação, radiação e umidade relativa). É importante também ressaltar que a genética de uma cultivar de soja não atua isoladamente na obtenção de altas produtividades, os fatores que também são determinantes como o manejo, uso de sementes certificadas, época e condições adequadas para semeadura, controle de insetos-praga e plantas daninhas, época da colheita (Gianello & Giasson, 2004).

O crescimento e desenvolvimento das plantas são fatores dependentes da fotossíntese gerada pelas folhas (Taiz & Zieger, 2004). Ocorre aumento na taxa fotossintética com o avanço do estágio vegetativo ao reprodutivo, devido a maior demanda por fotoassimilados principalmente no crescimento e enchimento dos legumes. Isto demonstra o quanto é importante o dossel vegetativo estar integro nestes estádios de desenvolvimento, onde qualquer fator que interfira negativamente em sua área foliar afetará a produtividade final (Pereira, 2002). Vários pesquisadores têm verificado que a desfolha inferior a 50% antes do florescimento não reduz o

rendimento de grãos, enquanto acima deste nível, durante os estádios reprodutivos, tem causado maiores reduções na produção (Diogo et al., 1997). Entretanto, Caviness & Thomas (1980), observaram menor produção com desfolhas efetuadas nos estádios vegetativos V3 e V5 em comparação à produção obtida com desfolhas na floração plena e no enchimento dos legumes.

O ataque de insetos desfolhadores na cultura provoca o decréscimo da produção por apresentar atuação direta sobre a área foliar, o que diminui a taxa fotossintética da planta. O dano causado pelos insetos-praga é semelhante à simulação pela desfolha artificial, onde consiste na retirada manual de partes vegetativas da planta (Ribeiro & Costa, 2000). A tolerância da soja ao desfolhamento depende do índice de área foliar (IAF), da taxa de fotossíntese, da quantidade de luz interceptada, da distribuição da luz nos estratos da planta e possivelmente da partição de fotoassimilados entre as estruturas vegetativas e reprodutivas (Parcianello et al., 2004). Insetos-praga desfolhadores atuam modificando a arquitetura do dossel, reduzindo a área foliar efetiva, diminuindo a interceptação da luz, a taxa de crescimento da cultura (TCC), o acúmulo de massa seca (MS) e, conseqüentemente, levando ao decréscimo do rendimento de grãos (Haile et al., 1998).

Diversas pesquisas foram realizadas variando épocas (desde estádios vegetativos iniciais até reprodutivos finais) e níveis (de 0 a 100%) de desfolhamento, demonstrando desde a não ocorrência de resposta até 87% de redução no rendimento (Ribeiro & Costa, 2000). Entretanto os resultados são provenientes de cultivares com menor potencial genético para produtividade, atualmente as cultivares apresentam maior potencial e resposta ao rendimento. Com base nestes fatores este trabalho teve o objetivo avaliar a resposta da soja a diferentes níveis de desfolha artificial nos estádios vegetativos e sua influência sobre caracteres de interesse agrônomo em duas safras agrícolas.

## Material e métodos

Os ensaios foram conduzidos na área experimental do Laboratório de Melhoramento Genético e Produção de Plantas da Universidade Federal de Santa Maria, *Campus* de Frederico Westphalen – RS, nas safras agrícolas,

2010/2011 e 2011/2012. O solo da região é classificado como Latossolo Vermelho Alumino Férrico. O clima segundo a classificação de Köppen é do tipo Cfa subtropical. Apresentando as seguintes coordenadas geográficas: latitude; - 27° 39' 56" (Sul), longitude; - 53° 42' 94" (Oeste), com altitude de 490 metros.

Para a condução do experimento foi utilizada a cultivar de soja BMX ATIVA RR, tendo como característica o hábito de crescimento determinado. A semeadura para as duas safras agrícolas foi realizada respeitando o zoneamento agrícola para a região, sendo efetuada dia 20 de novembro. A área experimental foi demarcada dentro de uma lavoura manejada preventivamente contra o ataque de fungos e insetos, nos dois anos de cultivo.

O delineamento experimental utilizado foi de blocos ao acaso com sete tratamentos e quatro repetições, totalizando 28 unidades experimentais. Cada parcela composta de quatro linhas de semeadura com três metros de comprimento, espaçadas 0,45 m, para as avaliações se descartou 0,5 m nas extremidades das linhas e as duas linhas laterais de cada repetição. Para a identificação dos estádios fenológicos utilizou-se a descrição de Fehr & Caviness (1977).

Os tratamentos para desfolha seguiram:

T1: sem desfolha (Testemunha), 0% de desfolha artificial;

T2: retirado o par de folhas unifolioladas no estágio V4 deste e dos tratamentos (T3, T4, T5, T6, T7), equivalente a 25% de desfolha artificial;

T3: retirado o primeiro trifólio no estágio V5, deste e o restante (T4, T5, T6, T7), equivalente a 40% de desfolha artificial;

T4: retirado o segundo trifólio em V6, deste e do (T6 e T7), equivalente a 50% de desfolha artificial;

T5: destacado o terceiro trifólio em V7, deste tratamento e do (T6 e T7), equivalente a 57% de desfolha artificial;

T6: destacado o quarto trifólio no estágio V8 do T6 e T7, equivalente a 62,5% de desfolha artificial;e,

T7: este último tratamento baseado na retirada do quinto trifólio no estágio V9, equivalente a 66,7% de desfolha artificial.

Tendo conhecimento da influência dos

elementos meteorológicos sobre o crescimento e desenvolvimento da cultura foram levantados os dados de precipitação e demonstrados através do balanço hídrico (Figura 1). Os dados de precipitação foram adquiridos da estação meteorológica do Instituto Nacional de Meteorologia- [INMET] e Laboratório de Agroclimatologia [LAGRO], localizada no Centro de Educação Superior Norte do RS, distante aproximadamente 400 metros do experimento.

As variáveis analisadas em pós-colheita foram:

Inserção do primeiro legume (IPL): distância do nível do solo e a inserção do primeiro legume na haste principal;

Altura da haste principal (AH): distância entre o nível do solo ao ápice da haste em centímetros;

Número de legumes na haste principal (NLH): contagem dos legumes inseridos na haste;

Número de legumes nas ramificações (NLR): contagem dos legumes inseridos nas ramificações;

Número de legumes por planta (NLP): somatório do número de legumes das ramificações e da haste principal da planta;

Número de legumes por nó (NLN): somatório do número de legumes na planta e dividido pelo número total de nós na planta;

Número de grãos por legume (NGL): dividindo o número de grãos por planta pelo número de legumes;

Número de grãos por planta (NGP): contagem do número de grãos totais em uma planta;

Número de nós reprodutivos na haste principal (NRHP): contabilizado o número de nós que apresentavam no mínimo um legume com grão inserido na haste principal;

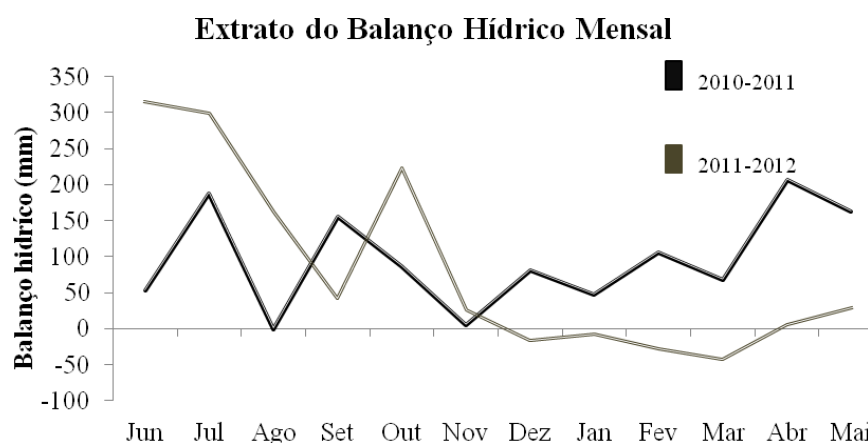
Número de nós reprodutivos nas ramificações (NRR): contabilizado o número de nós que apresentavam no mínimo um legume com grão inserido nas ramificações;

Número de nós totais na haste principal (NNH): somatório de todos os nós existentes na haste principal;

Número de nós totais nas ramificações (NNR): somatório de todos os nós existentes nas ramificações;

Distância dos entre nós (DEN): divisão da altura da planta, pelo número de nós (cm);

**Figura 1.** - Extrato do balanço hídrico mensal para os dois anos de cultivo de avaliação, referentes ao mês da semeadura (Novembro) a colheita (Abril), no município em Frederico Westphalen.



**Dados meteorológicos:** INMET, Campus da UFSM/CESNORS, Método de cálculo Thornthwaite & Marther (1955).

Número de ramificações (NR): contagem de todas as ramificações das plantas de cada repetição e, dividido pelo número de plantas amostradas;

Comprimento das ramificações (CR): medida da distância entre a inserção da haste secundária na haste principal até o ápice da haste secundária, de todas as ramificações das plantas avaliadas, com estes valores efetuou-se a média aritmética da variável, as medidas foram somadas e divididas pelo número de ramificações;

Massa de mil sementes (MMS): contagem de oito repetições de 100 sementes, realizado a média e extrapolado para massa de mil sementes;

Rendimento (RG): massa total das sementes de cada repetição, corrigido para 13% de umidade, transformando o resultado para hectare, resultado expresso em (kg.ha<sup>-1</sup>).

Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância pelo teste F. As variáveis analisadas que apresentaram interação significativa foram desmembradas aos efeitos simples, sendo que as variáveis que não apresentaram interação foram desmembradas aos efeitos principais e comparadas pelo teste de Tukey a 5% de significância.

## Resultados e discussão

A análise de variância revelou efeitos significativos para interação entre tratamento x ano de cultivo de avaliação para as variáveis

NLH, NLR, NLN, NNH, NNR, NRR, CR, DEN e NR, apresentadas nas Tabelas 2, 3 e 4. Não houve interação entre os fatores para as variáveis IPL, AH, NLP, NGP, MMS e RG. Os resultados da comparação de médias do fator tratamento e ano de cultivo estão apresentados nas Tabelas 1 e 5.

Em relação à variável inserção do primeiro legume não houve significância para os tratamentos. Os diferentes níveis de desfolhamento não alteram a expressão do caráter para cultura da soja. O mesmo comportamento ocorreu na avaliação entre os anos de cultivo. Para a variável NRHP nenhum dos fatores proporcionou diferenças significativas.

Na avaliação da altura da haste principal houve disparidade entre os tratamentos, constatou-se que com o aumento do desfolhamento as plantas tenderam a reduzir a altura da haste. Os estudos realizados por Peluzio et al. (2004) corroboram com observado neste trabalho onde o aumento da intensidade do desfolhamento reduz a estatura das plantas. As plantas tiveram maior altura da haste no primeiro ano de avaliação, diferindo estatisticamente do segundo ano de cultivo (Tabela 5).

Os níveis de desfolhamento não influenciaram os principais componentes de rendimento NLP, NGP MMS, NGL e RG, demonstrando que o desfolhamento no período vegetativo não afeta tais componentes da produção (Tabela 1). O fato de não ocorrer diferenças para os componentes de rendimento também foi observado por outros autores, onde concluíram que a desfolha nos estádios iniciais

não influenciam o rendimento final da cultura, porém, na fase reprodutiva, a desfolha pode limitar consideravelmente a produtividade (Yang et al., 1991; Gazzoni & Moscardi, 1998; de Souza et al., 2014).

Para os autores Pratisoli et al. (2001); Peluzio et al. (2004), Fontoura et al. (2006), a desfolha de até 50% antes do período reprodutivo não provoca interferência no rendimento da cultura da soja. Os fotoassimilados produzidos pelas folhas nos estádios vegetativos estão

ligados ao desenvolvimento da parte vegetativa e radicular da cultura. Quando a espécie atinge o período reprodutivo, a planta redireciona seus metabólitos, principalmente para produção e fixação dos legumes na planta. Pela Figura 1 pode-se relacionar o baixo rendimento do segundo ano de cultivo, como os outros componentes de produção, ao estresse hídrico ocorrido durante todo o ciclo de desenvolvimento da cultura.

**Tabela 1** - Resultados médios obtidos para inserção do primeiro legume (IPL), altura da haste principal (AH), número de nós reprodutivos na haste principal (NRHP), número de legumes por planta (NLP), número de grãos por planta (NGP), número de grão por legume (NGL), massa de mil sementes (MMS) e rendimento de grãos em kg ha<sup>-1</sup> (RG) de acordo com os sete níveis de desfolhamento e dois anos de cultivo, Frederico Westphalen, safras 2010/2011 e 2011/2012.

Tratamento	IPL	AH	NRHP	NLP	NGP	NGL	MMS	RG
1	11,31 a	69,50 a	9,11 a	46,06 a	146,21 a	2,96 a	170,33 a	3791,20 a
2	10,23 a	68,51 ab	9,03 a	48,46 a	157,07 a	2,97 a	168,87 a	4035,10 a
3	11,07 a	66,13 ab	9,17 a	50,70 a	160,99 a	2,83 a	170,12 a	4288,00 a
4	11,93 a	64,06 ab	8,51 a	45,20 a	163,02 a	3,17 a	173,71 a	4183,50 a
5	13,31 a	63,50 ab	9,11 a	45,73 a	153,21 a	3,05 a	168,99 a	3856,50 a
6	13,40 a	61,81 ab	8,04 a	42,82 a	151,96 a	3,23 a	170,51 a	4016,10 a
7	11,44 a	60,30 b	8,58 a	47,44 a	167,22 a	3,12 a	173,91 a	4519,50 a
CV(%)	20,28	7,67	9,89	13,45	11,85	15,04	3,63	12,16
R <sup>2</sup>	0,513	0,682	0,583	0,952	0,976	0,807	0,825	0,959

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

**Tabela 2** - Resultados médios da interação ano de cultivo x tratamento para as variáveis número de legumes na haste (NLP), número de legumes nas ramificações (NLR) e número de legumes por nó (NLN), de acordo com os sete níveis de desfolhamento e dois anos de cultivo, Frederico Westphalen, safras 2010/2011 e 2011/2012.

Variável	NLH		NLR		NLN	
	ANO DE CULTIVO					
Tratamento	1	2	1	2	1	2
1	35,5bc A	18,41a B	30,57a A	1,41a B	2,95b A	1,54a B
2	37,92bc A	18,64a B	30,90a A	3,14a B	3,07b A	1,74a B
3	38,80b A	15,59a B	32,90a A	7,60a B	3,16b A	1,52a B
4	34,32c A	14,54a B	31,15a A	4,11a B	3,14b A	1,38a B
5	36,20bc A	18,98a B	26,75ab A	4,27a B	3,17b A	1,59a B
6	39,17b A	16,18a B	21,05bc A	3,93a B	4,47a A	1,49a B
7	52,02a A	16,81a B	14,62c A	5,11a B	4,84a A	1,74a B
CV(%)	9,39		28,86		18,38	
R <sup>2</sup>	0,965		0,909		0,878	

Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro.

**Tabela 3** - Resultados médios da interação ano de cultivo x tratamento para as variáveis número de nós na haste (NNH), número de nós nas ramificações (NNR) e número de nós reprodutivos nas ramificações (NRR), de acordo com os sete níveis de desfolhamento e dois anos de cultivo, Frederico Westphalen, safras 2010/2011 e 2011/2012.

Variável	NNH		NNR		NRR	
	ANO DE CULTIVO					
Tratamento	1	2	1	2	1	2
1	12,77bcA	11,75aA	13,82aA	1,15bB	13,25aA	0,67cB
2	14,90aA	11,25aB	15,77aA	1,21bB	12,80aA	3,24aB
3	14,15abA	11,55aB	15,10aA	3,54aB	13,12aA	5,69aB
4	10,75dA	12,55aA	11,42bA	1,45abB	12,12aA	2,57bcB
5	10,75dA	12,79aB	9,90bA	1,75abB	11,15aA	3,40abB
6	11,17cdA	11,85aA	6,50cA	1,61abB	6,10bA	2,18bcB
7	12,85bcA	11,99aA	4,97cA	1,05bB	4,95bA	2,90bcA
CV(%)	10,14		20,24		21,52	
R <sup>2</sup>	0,690		0,963		0,934	

Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro.

**Tabela 4** - Resultados médios da interação ano de cultivo x tratamento para as variáveis comprimento das ramificações (CR), distância dos entre nós (DEN) e número de ramificações (NR), de acordo com os sete níveis de desfolhamento e dois anos agrícolas, Frederico Westphalen, safras 2010/2011 e 2011/2012.

Variável	CR		DEN		NR	
	ANO DE CULTIVO					
Tratamento	1	2	1	2	1	2
1	44,14aA	2,52cB	2,88bcB	4,99abA	3,52aA	0,21cB
2	42,63aA	12,66abB	2,39cB	5,52aA	3,72aA	1,04bcB
3	41,80aA	17,68aB	2,37cB	4,39bA	3,52aA	2,39aB
4	38,32abA	9,97bB	3,08abcB	4,59bA	3,42aA	0,92bcB
5	35,28bA	13,59abB	3,22abB	4,41bA	2,55bA	1,23bB
6	28,80cA	9,98bB	3,68aB	4,68abA	2,00bA	0,80bcB
7	15,31dA	11,75abA	3,37abB	4,96abA	1,70bA	1,42bA
CV(%)	17,27		13,76		24,43	
R <sup>2</sup>	0,949		0,86		0,877	

Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro.

Com relação às análises das interações, essas demonstraram que os fatores de tratamento proporcionaram diferentes comportamentos nas variáveis. Para o número de legumes na haste principal ocorreu diferença significativa entre os tratamentos, tendo maior expressividade o tratamento sete. Para avaliação do número de legumes nas ramificações os tratamentos apresentaram diferenças significativas, onde foram contrastantes ao número de legumes na haste principal. Quanto

maior a intensidade de desfolhamento, menor foi o número de legumes nas ramificações. O segundo ano de avaliação não causou influência sobre as variáveis, possivelmente por estes serem bastante inferiores ao primeiro ano de cultivo, logo, os tratamentos não influenciaram a divisão de fotoassimilados na planta.

A superioridade do primeiro ano de cultivo para a variável NLH ocorreu devido ao menor desenvolvimento de ramificações onde ocorre o mesmo decréscimo em relação ao aumento da

desfolha sendo o comprimento e o número de ramificações superiores nos tratamentos com menores intensidades de desfolha. O maior número dessas estruturas vegetativas demandaria maiores quantidades de energia da planta o que pode ter limitado a fixação dos legumes já em desenvolvimento.

Com relação ao número de legumes por nó, houve um comportamento que aumentou o número de nós na haste à medida que se eleva a intensidade de desfolhamento. O aumento do número de nós pode ser relacionado ao fato dos tratamentos com maior intensidade de desfolha concentrarem o número de nós totais na haste. A concentração dos legumes na haste principal, com aumento do número de nós pode melhorar a fixação dos legumes, pela próxima relação entre fonte e dreno na planta.

Para contagem de nós totais na haste principal e ramificações da soja, revelou-se diferenças significativas entre os tratamentos, para o primeiro ano e para o segundo ano de cultivo apenas ocorreu diferença significativa para NNR. A análise entre os anos de cultivo sugere maior magnitude de estruturas, principalmente no primeiro ano de cultivo. Entretanto, a Figura 1 demonstra que as condições pluviométricas deste ano foram adequadas ao desenvolvimento da cultura da soja.

Um importante fator abiótico que possivelmente contribuiu com o alto rendimento de grãos no primeiro ano de cultivo foi a precipitação pluviométrica, que pelo balanço hídrico (Figura 1), não revelou para nenhum dos

estádios fenológicos deficiência hídrica para cultura da soja na região. Esta variável meteorológica determina a oscilação no rendimento de grãos da cultura da soja (Mota, 1983, Cunha et al., 1999, Barni & Matzenauer, 2000).

Ocorrendo deficit hídrico por um período prolongado a cultura manifesta alguns pontos negativos que vinculam-se ao rendimento, como redução de altura, área foliar, diminuição da taxa de crescimento de cultura, além de apresentar prejuízos na fixação de nitrogênio (Confalone et al., 1998).

A queda no rendimento esta diretamente relacionada a deficiência hídrica principalmente durante o florescimento e enchimento dos legumes, onde eleva a taxa de abscisão de flores e legumes, antecipação do florescimento e menor tempo para o enchimento de grãos. Entretanto este fator climático não influenciou o desenvolvimento de nenhum estágio fenológico da cultura

## Conclusões

A desfolha em diferentes estádios vegetativos, para os níveis de 25%, 40%, 50%, 57%, 62,5% e 66,7% não influencia o rendimento de grãos em soja para cultivar BMX ATIVA RR.

Tanto a desfolha como os anos de cultivo, influenciam os caracteres NLH, NLR, NLN, NNH, NNR, NRR, CR, DEN e NR em soja.

**Tabela 5** - Resultados médios obtidos da comparação entre os anos de cultivo da avaliação para inserção do primeiro legume (IPL), altura da haste principal (AH), número de nós reprodutivos na haste principal (NRHP), número de legumes por planta (NLP), número de grãos por planta (NGP), número de grão por legume (NGL), massa de mil sementes (MMS) e Rendimento de grãos em Kg ha<sup>-1</sup>, (RG) de acordo com os sete níveis de desfolhamento e dois anos de cultivo, Frederico Westphalen, safras 2010/2011 e 2011/2012.

Ano	IPV	AH	NRHP	NLP	NGP	MMS	NGL	RG
1	12,05a	67,63a	8,99a	65,99a	240,35a	179,98a	3,68a	5767,2a
2	11,5a	61,08b	8,53a	20,82b	46,09b	158,83b	2,21b	1873,7b
CV(%)	20,28	7,67	9,89	13,45	11,85	3,63	15,04	12,16
R <sup>2</sup>	0,513	0,682	0,583	0,952	0,976	0,825	0,807	0,959

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

## Referências

- Barni, N.A. & Matzenauer, R.(2000). Ampliação do calendário de semeadura da soja no Rio Grande do Sul pelo uso de cultivares adaptados aos distintos ambientes. *Pesquisa Agropecuária Gaúcha*, 6 (2),189-203.
- Caviness, C.E & Thomas, J.D. (1980). Yield reduction from defoliation of irrigated and non-irrigated soybeans. *Agronomy Journal*, 72 (6), 977-980.
- Companhia Nacional de Abastecimento. Acompanhamento da Safra Brasileira. (2015). Acompanhamento da safra brasileira de grãos. Brasília. Disponível em: [http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/15\\_01\\_09\\_09\\_00\\_21\\_boletim\\_graos\\_janeiro\\_2015.pdf](http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/15_01_09_09_00_21_boletim_graos_janeiro_2015.pdf).
- Costamilan, L.M & Bertagnolli, P.F. (2004). *Cultivo da soja. Evolução da Produção de Soja no Rio Grande do Sul*. Passo Fundo: Embrapa Trigo.
- Confalone, A.E., Costa, L.C. & Pereira, C.R. (1998). Crescimento e captura de luz em soja sob estresse hídrico. *Revista Brasileira de Agrometeorologia*, 6 (2),165-169.
- Cunha, G.R., Haas, J.C. & Dalmago, G.A. (1999). *Cartas de perda de rendimento potencial em soja no Rio Grande do Sul por deficiência hídrica*. Passo Fundo: Embrapa Trigo.
- de Souza, V.Q. Nardino, M., Follmann, D. N., Bahry, C. A., Caron, B. O. & Zimmer, P. D. (2014). Caracteres morfofisiológicos e produtividade da soja em razão da desfolha no estágio vegetativo. *Científica*, 42(3), 216-223.
- Diogo A.M, Sedyama, T, Rocha, V.S & Sedyama, C.S. (1997). Influência da remoção de folhas em vários estádios de desenvolvimento, na produção de grãos e em outras características agrônomicas da soja (*Glycine max* (L). Merrill). *Revista Ceres*, 44 (253), 272-285.
- Fehr, W.R. & Caviness, C.E. (1997). *Stages of soybean development*. Ames: Iowa State University of Science and Technology.
- Fontoura, T.B., Costa, J.A. & Daros, E. (2006). Efeito de níveis e épocas de desfolhamento sobre o rendimento e os componentes do rendimento de grãos da soja. *Scientia Agraria*, 7 (1), 49-54.
- Gazzoni, D.L. & Moscardi, F. (1998). Effect of defoliation levels on recovery of leaf area, on yield and agronomic traits of soybeans. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 33 (4), 411-424.
- Gianello, C. & Giasson, E. Fatores que afetam o rendimento das culturas e sistemas de cultivo. In: Bissani, C.A., Gianello, C., Tedesco, M.J. & Camargo, F.A.O. (2004). *Fertilidade dos solos e manejo da adubação de culturas*, Porto Alegre, UFRGS.
- Haile, F.J., Higley, L.G. & Specht, J.E. (1998). Soybean cultivars and insect defoliation: Yield loss and economic injury levels. *Agronomy Journal*, 90 (3) 344-352.
- Mota, F.S. Condições climáticas e produção de soja no sul do Brasil. In: Vernetti, F. de J. (Coord.) (1983). *Soja*. Campinas: Fundação Cargill.
- Parcianello, G, Costa, J.A, Pires, J.L.F, Rambo, L. & Saggin, K. (2004). Tolerância da soja ao desfolhamento afetada pela redução do espaçamento entre fileiras. *Ciência Rural*, 34 (2), 357-364.
- Peluzio, J.M., Barros, H.B., Brito, E.L., Santos, M.M. & Silva, R.R. (2004). Efeitos sobre a soja do desfolhamento em diferentes estádios fenológicos. *Revista Ceres*, 51 (297), 575-585.
- Pereira, C. (2002). *Análise do crescimento e desenvolvimento da cultura da soja sob diferentes condições ambientais*. Tese de Doutorado, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, Brasil.
- Pratissoli, D., Schimdt, E.R, Reis, E.F. & Thuler,



R. T. (2001). Influência de desfolhas simuladas na produtividade e em outras características agronômicas do feijoeiro. *Revista Ceres*, 48 (275) 17-24.

Ribeiro, A.L.P & Costa, E.C. (2000). Desfolhamento em estádios de desenvolvimento da soja, cultivar BR 16, no rendimento de grãos. *Ciência Rural*, 30 (5), 767-771.

Taiz, L. & Zeiger, E. (2004). *Fisiologia Vegetal*. (3. ed.). Porto Alegre. Artmed Editora.

Yang, X.B., Tschanz, A.T., Dowler, W.M. & Wang, T.C. (1991). Development of yield loss models in relation to reductions of components of soybeans infected with *Phakopsora pachyrhizi*. *Phytopathology*, 81,1420-1426.

Recebido em: 19/02/2013  
Aceito em: 10/02/2015