
**DANOS DE PERCEVEJO NA CULTURA DO FEIJÃO: PREJUÍZOS NA
PRODUÇÃO E DETECÇÃO DOS DANOS EM SEMENTES**

**BEDBUG DAMAGE TO BEAN CROPS: DAMAGE TO PRODUCTION AND
DETECTION OF DAMAGE TO SEEDS**

Débora Perdigão Tejo*
Carlos Henrique dos Santos Fernandes**

RESUMO

As lavouras de feijoeiro comum (*Phaseolus vulgaris* L.) são amplamente atacadas por insetos fitófagos, sendo que esses ataques podem provocar desfolha prejudicando a capacidade fotossintética da planta, e em situações de campo de produção de sementes ataques na estrutura das sementes compromete a qualidade fisiológica e, indiretamente, sanitária do lote que está sendo produzido. O grupo dos percevejos se destaca dentre as pragas que atacam a cultura do feijão, pois apresentam alto potencial para causar danos, mesmo em condições de baixas densidades populacionais da praga em campos de produção. Os percevejos que atacam a cultura do feijoeiro são denominados percevejos-dos-grãos, visto que estes ataques ocorrem nos estádios fenológicos reprodutivos de R5 a R9, sendo eles os *Euschistus heros*, *Dichelops furcatus*, *D. melacanthus*, *Neomegalotomus simplex*, *Nezara viridula*, *Piezodorus guildinii*, *Chinavia spp.*, *Thyanta perditor*, *Edessa meditabunda*. Os danos ocasionados por percevejos comprometem também a produção de sementes, visto que, ao se alimentarem das vagens atingem as sementes, sugam seu tecido de reserva e reduzem significativamente o tamanho das sementes. Para detecção de danos de percevejos em sementes de feijão, é aplicado o método do teste de tetrazólio, onde o dano é identificado através aparelho bucal do percevejo quando é verificado uma porção do tecido da semente em formato circular com ausência de coloração típica do sal de tetrazólio. O ataque de percevejos no feijão compromete além do desenvolvimento das plantas a produção de grãos e sementes, e para verificar a presença de danos nas sementes o teste de tetrazólio é eficiente.

Palavras-chave: *Phaseolus vulgaris*. Insetos fitófagos. Teste de tetrazólio.

ABSTRACT

Common bean (*Phaseolus vulgaris* L.) crops are widely attacked by phytophagous insects, and these attacks can cause defoliation, impairing the photosynthetic capacity of the plant, and in seed production field situations attacks on the structure of the seeds compromise the physiological quality and, indirectly, sanitary of the batch being produced. The group of bed bugs stands out among the pests that attack the bean crop, as they have a high potential to cause damage, even in conditions of low population densities of the pest in production fields.

*Mestranda em Agronomia pela Universidade Estadual de Ponta Grossa – UEPG. deboratejo@hotmail.com

**Mestre em Agronomia pela Universidade Estadual de Londrina – UEL. carloshenrique_fernandes_@hotmail.com

The stink bugs that attack the bean crop are called grain stink bugs, as these attacks occur in the reproductive phenological stages from R5 to R9, namely the *Euschistus heros*, *Dichelops furcatus*, *D. melacanthus*, *Neomegalotomus simplex*, *Nezara viridula*, *Piezodorus guildinii*, *Chinavia spp.*, *Thyanta perditor*, *Edessa meditabunda*. The damage caused by stink bugs also compromise seed production, since, when feeding on the pods, they reach the seeds, sucking their reserve tissue and significantly reducing the size of the seeds. For detection of stink bug damage in bean seeds, the tetrazolium test method is applied, where the damage is identified through the bug's mouthpart when a portion of the seed tissue is verified in a circular shape with absence of typical coloring of the salt of tetrazolium. In addition to plant development, the attack of stink bugs compromises the production of grains and seeds, and to verify the presence of damage in the seeds, the tetrazolium test is efficient.

Keywords: *Phaseolus vulgaris*. Phytophagous insects. Tetrazolium test

1 INTRODUÇÃO

A cultura do feijoeiro comum (*Phaseolus vulgaris* L.) é altamente suscetível ao ataque de insetos fitófagos, já que todas as estruturas da planta podem ser atacadas por alguma espécie de inseto em algum determinado momento do seu ciclo de desenvolvimento, sendo que algumas dessas espécies, em função do dano econômico ocasionado por seus ataques na cultura passam a ser consideradas pragas. Insetos dos tipos desfolhadores e sugadores se realçam por seus ataques em folhas e em vagens, os prejuízos gerados podem ser em razão do processo de mastigação, da saliva tóxica de determinados insetos, além de que podem ser vetores de patologias para a planta do feijão (CARVALHO *et al.*, 1982).

As plantas de feijão quando submetidas a desfolha, podem ter a sua produtividade reduzida, principalmente em decorrência da diminuição no número de vagens (BORTOLI; NAKANO; PERECIN, 1983; MOURA, 1999; XIA, 1993) e na massa de sementes (HOHMANN; CARVALHO, 1983; SCHMILDT *et al.*, 2010).

O fator produção está diretamente relacionado a capacidade fotossintética das plantas e índice de área foliar (PETERSON *et al.*, 1998). A redução na produtividade varia em com a cultivar, o estágio fenológico, a época do ano e a intensidade do processo de desfolha, sendo possível observar a existência de uma estreita inter-relação entre o fator produtividade e a desfolha (BORTOLI *et al.*, 1983; MOURA, 1999; PRATISSOLI *et al.*, 2001; SCHAAFSMA; ABLETT, 1994; SCHMILDT *et al.*, 2010; SILVA *et al.*, 2003).

O grupo dos percevejos se destaca dentre as pragas desfolhadoras que atacam a cultura do feijão, pois apresentam alto potencial para causar danos, e por consequência

prejuízos na produção, mesmo em condições de baixas densidades populacionais da praga em campos de produção. Isto advém, pois, o ataque dos percevejos pode ocorrer desde o início da formação das vagens, fazendo com que os grãos que estão sendo produzidos no interior das vagens que sofrem tal ataque tornam-se chochos, menores, com aspecto enrugado e tegumento escuro, reduzido o potencial produtivo de tais lavouras (FORTI; CICERO; PINTO, 2008).

2 DESENVOLVIMENTO

Característica dos percevejos

Os percevejos que atacam a cultura do feijoeiro são denominados percevejos-dos-grãos, visto que estes ataques ocorrem nos estádios fenológicos reprodutivos de R5 a R9 (GALLO *et al.*, 2002).

Dentre os percevejos que atacam a cultura do feijoeiro encontra-se o Percevejo-marrom (*Euschistus heros*), pertencente a ordem Heteroptera, família Pentatomidae, este inseto como o próprio nome faz menção são de coloração amarronzada, com aproximadamente 11 mm de comprimento, apresentam dois espinhos laterais na região do protórax; a postura dos ovos é efetuada sobre as vagens e folhas do feijoeiro, constituindo massas com cinco a oito ovos; alimentam-se sugando grãos e vagens causando redução na qualidade do produto final, principalmente quando se trata de produção de sementes (QUINTELA; BARBOSA, 2015).

O percevejo-fede-fede (*Nezara viridula*) é de coloração verde com antenas vermelhas, tem uma dimensão entre 12 e 15 mm, seu ciclo de vida é em torno de 70 dias, os ovos são postos pelas fêmeas na face inferior da lâmina foliar em uma quantidade de 50 a 100 ovos de coloração amarelada. Esta espécie inicia seus ataques nas estruturas de vagens e grãos/sementes quando entram no estágio 3^a de ninfa, e conforme vão se desenvolvendo a intensidade do ataque aumenta na mesma proporção (GALLO *et al.*, 2002; QUINTELA; BARBOSA, 2015).

O percevejo-verde-pequeno (*Piezodorus guildinii*) mostra-se com uma dimensão pequena, atingindo no máximo 10 mm, sua tonalidade é verde claro, os ovos são postos de modo a formar fileiras duplas sobre a superfície das vagens, sendo eles de coloração preta e em quantidade que pode atingir de 13 a 32 ovos por postura, sendo raro quando a postura se

efetua nas estruturas foliares (QUINTELA, 2009). Já o percevejo-verde (*Chinavia* spp.) tem coloração verde escuro, sendo similar ao percevejo-fede-fede, com a distinção de que dispõe de antenas com segmentos em tonalidades mais fortes e um espinho ventral no abdômen (GALLO *et al.*, 2002).

O percevejo-faixa-vermelha (*Thyanta perditor*), na fase adulta atinge um comprimento de 11 mm no máximo, sua coloração mostra-se verde parda com listras transversais no dorso do tórax em tonalidade marrom avermelhada, a postura dos ovos é em massa (tonel), totalizando até 35 ovos castanhos com listras brancas, por postura. Percevejo-asa-preta (*Edessa meditabunda*) atingem 13 mm de comprimento na fase adulta, suas regiões de pronoto e escutelo são verdes e suas asas mostram-se em tonalidade marrom escuro, seus ovos são postos em conjuntos de aproximadamente 14 ovos, sendo dispostos em fileira dupla (QUINTELA, 2009).

O percevejo-barriga-verde (*Dichelops furcatus*, *D. melacanthus*) são de coloração marrom porem a região abdominal mostra-se em tonalidade verde, a postura dos ovos é do tipo placa. Percevejo-formigão (*Neomegalotomus simplex*) quando em estágio de ninfa é similar a uma formiga, sua coloração é marrom, na fase adulta seu corpo mostra-se estreito, a postura dos ovos ocorre de forma individualizada (GALLO *et al.*, 2002).

14

Danos de percevejos na cultura do feijoeiro

Na literatura há poucos relatos que verifiquem em qual estágio fenológico a desfolha provocada por ataques de percevejos são mais prejudiciais para o feijoeiro comum; por se tratar que um atributo influenciado pelas características da cultivar escolhida e o hábito de crescimento que está irá possuir, é comum encontrar amplas divergência nos estudo desenvolvidos neste aspecto (PAPA; CELOTO, 2013).

Em estudos desenvolvidos por Moura e Mesquita (1982) e Schmildt *et al.* (2010) constataram que a época em que a desfolha é mais prejudicial é na fase de inicia de formação de vagens; já os autores Bortoli; Nakano; Perecin (1983), Moura (1999) e Fazolin e Estrela (2003) concluíram que a fase mais crítica para desfolha foi durante o florescimento; em relação aos dias subsequentes a emergência das plântulas a campo (de 10 a 17 dias) Silva *et al.* (2003) constatou que que um índice de desfolha de até 25% não causa prejuízos significativos na produção final.

Danos de percevejos em sementes

Os danos ocasionados por percevejos comprometem não apenas a produção de grãos, mas também a produção de sementes, visto que, ao se alimentarem das vagens atingem as sementes, sugam seu tecido de reserva e reduzem significativamente o tamanho das sementes, dependendo da intensidade as sementes se tornam chochas e durante a etapa de beneficiamento são consideradas descartes, não sendo destinadas a comercialização (PAPA; CELOTO, 2013).

O ataque pode transmitir patógenos como o fungo *Nematospora corylli* causador da mancha de levedura, refletindo desta forma na redução da qualidade fisiológica das sementes e reduzindo o valor comercial do produto (PAPA; CELOTO, 2013).

Os danos de percevejos refletem negativamente na redução no poder germinativo das sementes; pois o tegumento das sementes de feijão não oferece proteção suficiente, expondo facilmente o eixo embrionário (radícula, hipocótilo e plúmula) a incidência de danos, o que faz com que sementes de feijão tenham elevada sensibilidade aos ataques destes insetos (FLOR *et al.*, 2004).

Mesmo em condições de baixas densidades populacionais os percevejos possuem elevada capacidade de afetar a qualidade fisiológica de sementes, pois ocasiona vagens mal desenvolvidas e muitas sementes abortadas, estudos conduzidos por Costa; Borges; Vilela (1998), demonstraram que a densidade populacional de 2 percevejos a cada três plantas refletiu em uma redução de 40% na produção, a emergência de plântulas das sementes produzidas em tal condição teve uma redução de 32,5% a 65%.

O nível de controle indicado para percevejos na cultura do feijão é a presença de dois espécimes por amostragem no pano de batida, sendo estas realizadas nos períodos matutinos visto que tais insetos possuem o hábito de permanecerem abrigados durante os períodos com temperaturas mais elevadas do dia (RODRIGUES, 2001).

Detecção de danos de percevejos em sementes de feijão pelo teste de tetrazólio

É imprescindível que os programas e laboratórios voltados para análise de qualidade de sementes, constatem os danos ocasionados por percevejos durante a produção de sementes de feijão, de maneira rápida e eficiente, afim de proporcionar condições adequadas para tomadas de decisão a respeito dos materiais analisados (FORTI; CICERO; PINTO, 2008).

Sementes danificadas por percevejos apresentam sintomas característicos, o local atacado passa a se mostrar de modo deformado ou enrugado, além das alterações físicas ocorre alterações nos atributos químicos da semente, afetando os níveis de proteína das sementes (VILLAS BOAS *et al.*, 1990). Em razão de se tratar de alterações físicas bem típicas, a aplicação da metodologia do teste de tetrazólio mostra-se eficaz na identificação destes danos, sendo esta identificação efetuada de modo fácil, eficiente e preciso, livre de dúvidas (FRANÇA-NETO; KRZYZANOWSKI; COSTA, 1998).

Estudos realizados por Costa *et al.* (2005), envolvendo a metodologia de tetrazólio em sementes de leguminosas a fim de identificar danos de percevejos demonstraram que em regiões agrícolas em que a incidência desta praga é elevada, a produção de sementes é altamente prejudicada por ataques oriundos delas, afetando os atributos de viabilidade e vigor, tais conclusões foram comprovadas conforme aplicação de outras metodologias de viabilidade e vigor.

Quando estes danos são verificados na região do eixo embrionário é bem esclarecido que o processo germinativo será inexistente, em razão desta ser uma região vital de extrema importância pois coordena os processos metabólicos e de crescimento capaz de originar uma plântula considerada normal em razão de suas estruturas morfológicas estarem intactas (PANIZZI *et al.*, 1979).

O teste de tetrazólio em sementes de leguminosas produzidas em diferentes regiões do Brasil permitiu concluir que em localidades onde as condições não são tão favoráveis a incidência de percevejos as sementes de feijão produzidas são de qualidade fisiológica superior às que são produzidas em locais com elevada densidade populacional de percevejos (COSTA *et al.*, 2005).

Na avaliação das sementes de feijão submetidas ao teste de tetrazólio, é identificado o dano ocasionado pelo aparelho bucal do percevejo quando é verificado uma porção do tecido da semente em formato circular com ausência de coloração típica do sal de tetrazólio, ou seja, o tecido mostra-se branco indicando tecido morto (Figura 1) (DUARTE; LOBO JUNIOR, 2011).

Figura 14 - Semente de feijão com dano de percevejo submetida ao teste de tetrazólio.



Fonte: Duarte e Lobo Junior (2011).

Ao comparar os tecidos de uma semente livre de danos de percevejo e uma semente que sofreu ataque de tal praga e dispõe de tecidos mortos, é possível observar que a semente livre de danos possui uma coloração mais uniforme, e mais clara próxima a rosa claro ou vermelho carmim (Figura 2 – A); já a semente danificada mostra as regiões que não foram atacadas pelo inseto em coloração desuniforme e em vermelho intenso indicando estado de deterioração (Figura 2 – B) (DUARTE; LOBO JUNIOR, 2011).

17

Figura 2 - [A] Semente de feijão livre dano de percevejo submetida ao teste de tetrazólio com tecidos saudáveis. [B] Semente de feijão com dano de percevejo submetida ao teste de tetrazólio, com tecidos mortos e deteriorados.



Fonte: Duarte; Lobo Junior (2011).

Estudos conduzidos por Tejo e Ávila (2018) abortaram a metodologia do teste de tetrazólio em sementes de feijão produzidas sobre diferentes densidades populacionais de percevejo demonstraram que a maior incidência de danos ocorre na região do eixo embrionário, vale ressaltar que as densidades populacionais testadas foram de zero percevejo/metro linear, 0,25 percevejo/metro linear, 0,5 percevejo/metro linear, 1 percevejo/metro linear. Tal incidência mais elevada na região embrionária não pode ser

compreendida como preferia do inseto por esta região e sim para expressar o potencial de danos da praga na produção de sementes.

Sementes de feijão com danos de percevejo são classificadas nas classes 6 ou 7, indicando que as mesmas estão inviáveis ou mortas comprometendo o desempenho da amostra em análises laboratoriais podendo inclusive impedir que a amostra atinja o mínimo de viabilidade estabelecido para comercialização da mesma como semente. Vale ressaltar que a metodologia do teste de tetrazólio permite obter uma posição dos análises a respeito do parâmetro de danos, logo da viabilidade das sementes, em um período inferior a 24 horas, podendo tomar uma decisão sobre o destino dos lotes de maneira ágil (FRANÇA-NETO; KRZYZANOWSKI; COSTA, 1998).

O teste de tetrazólio também demonstrou que lotes de sementes de feijão com maior interesse comercial, ou seja, sementes que possuem maior dimensão e durante o processo de beneficiamento ficam retidas nas primeiras peneiras no processo de retenção de peneiras, sofrem mais o ataque destes insetos acarretando deste modo maior prejuízo a produção de sementes de feijão (TEJO; ÁVILA, 2018).

18

3 CONCLUSÃO

Ataques de percevejos (pragas sugadoras) nos estádios fenológicos referentes a floração e enchimento de grãos na cultura do feijão prejudica significativamente campos de produção de semente, podendo inclusive matar a semente quando os ataques ocorrem na região do eixo embrionário, ou inviabilizar a semente por meio de ataques nos tecidos cotiledonares, além gerar ferimentos onde patógenos podem vir a se desenvolver com mais facilidade. O teste de tetrazólio demonstra que mesmo em condições de baixas densidades populacionais os percevejos prejudicam a produção de sementes de feijão, com a aplicação de tal metodologia a identificação dos danos provocados pelo aparelho bucal da praga é facilitado, visto que, o tecido afetado fica com aspecto de tecido morto (branco) e em formato circular.

REFERÊNCIAS

BORTOLI, Sergio Antonio de; NAKANO, Octavio; PERECIN, Dilermando. Efeitos de níveis de desfolhas e dobras artificiais de folíolos sobre a produtividade do feijoeiro

(*Phaseolus vulgaris*) em cultura de seca. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Londrina, v.12, n.1, p.73-87, 1983.

CARVALHO, Sueli Martinez; HOHMANN, Celso Luiz; CARVALHO, Alfredo Otávio Rodrigues. **Pragas do feijoeiro no Estado do Paraná**: manual para identificação no campo. Londrina: IAPAR, 1982.

COSTA, Maria Lucia; BORGES, Miguel; VILELA, Everaldo Ferreira. Reproductive biology of *Euschistus heros* (F.) (Heteroptera: Pentatomidae). **Anais da sociedade entomológica do Brasil**, Londrina, v. 27, n. 4, p. 559-568, 1998.

COSTA, Nilton Pereira *et al.* Perfil dos aspectos físicos, fisiológicos e químicos de sementes de soja produzidas em seis regiões do Brasil. **Revista Brasileira de Sementes**, Londrina, v. 27, n.2, p.01-06, 2005.

DUARTE, Livia Teixeira; LOBO JUNIOR, Murillo. Comparação do vigor e da viabilidade de sementes de feijão comum pelos testes de germinação em papel e tetrazólio. *In*: CONGRESSO NACIONAL DE PESQUISA DE FEIJÃO, 2011, Goiânia. **Anais [...]**. Goiânia: Embrapa Arroz e Feijão, 2011.

FAZOLIN, Murilo; ESTRELA, Joelma Lima Vidal. Comportamento da CV. Pérola (*Phaseolus vulgaris* L.) submetida a diferentes níveis de desfolha artificial. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.27, n.5, p.978-984, 2003.

FLOR, Ebert Pepe Obando *et al.* Avaliação de danos mecânicos em sementes de soja por meio da análise de imagens. **Revista Brasileira de Sementes**, Londrina, v. 26, n.1, p.68-76, 2004.

FORTI, Victor Augusto; CICERO, Silvio Moure; PINTO, Tais Leite Ferreira. Análise de imagens na avaliação de danos mecânicos e causados por percevejos em semente de feijão. **Revista Brasileira de Sementes**, Londrina, v. 30, n. 1, p. 121-130, 2008.

FRANÇA NETO, José Barros; KRZYZANOWSKI, Francisco Carlos; COSTA, Nelson Pereira. **O tetrazólio para sementes de soja**. Londrina: Embrapa-cnps, 1998. p.72.

GALLO, Domingos *et al.* **Entomologia agrícola**. Piracicaba: Fundação de Estudos Agrários Luiz de Queiroz, 2002.

HOHMANN, Celso Luiz; CARVALHO, Sueli Martins. Efeito da redução foliar sobre o rendimento do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* Linnaeus, 1753). **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Londrina, v.12, n.1, p.3-9, 1983.

MOURA, Geraldo de Melo. Efeito do desfolhamento no rendimento do feijoeiro. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.34, n.1, p.57-62, 1999.

MOURA, Geraldo de Melo; MESQUITA, João de Lima. Influência do desfolhamento artificial no rendimento de grãos do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.), no Acre. *In*: REUNIÃO NACIONAL DE PESQUISA DE FEIJÃO, 1., 1982, Goiânia, GO. **Resumos [...]**. Goiânia: EMBRAPA/CNPAF, 1982. p.124-127.

- PANIZZI, Antonio *et al.* Efeito dos danos de *Piezodorus guildinii* (Westwood, 1837) no rendimento e qualidade da soja. In: SEMINÁRIO NACIONAL DE PESQUISA DE SOJA, 1., 1979, Londrina. **Anais** [...]. Londrina: EmbrapaCNPSO, 1979. v.2, p. 59-78.
- PAPA, Geraldo; CELOTO, Fernando Juari. Manejo de cigarrinha, tripés e percevejos em feijoeiro. In: FEIJÃO: Desafios Fitossanitários e Manejo Sustentável. 2. ed. Jaboticabal: Gráfica Editora Multipress, 2013. p. 39-53
- PETERSON, Robert *et al.* Mexican bean beetle (Coleoptera: Coccinellidae) injury affects photosynthesis of Glycine max and Phaseolus vulgaris. **Environmental Entomology**, [S.l.], v.27, n.2, p.373-381, 1998.
- PRATISSOLI, Dirceu *et al.* Influência de desfolhas simuladas na produtividade e em outras características agrônômicas do feijoeiro. **Revista Ceres**, Viçosa, v.48, n.275, p.17-24, 2001.
- QUINTELA, Eliane Dias. Manejo Integrado de Pragas do feijoeiro. In: KLUTHCOUSKI, J.; STONE, L.F.; AIDAR, H. (ed.) **Fundamentos para uma agricultura sustentável, com ênfase na cultura do feijoeiro**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2009. p.289-308.
- QUINTELA, Eliane Dias; BARBOSA, Flavia Rabelo. **Manual de identificação de insetos e outros invertebrados pragas do feijoeiro**. 2. ed. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2015.
- RODRIGUES, Sueli Gomes. Manejo de percevejos no milho safrinha. **Informativo Pioneer**, Santa Cruz do Sul, n. 32, p. 1526, 2001.
- SCHAAFSMA, A.W.; ABLETT, G.R. Yield Loss response of navy bean to partial or total defoliation. **Journal of Production Agriculture**, [S.l.], v.7, n.2, p.202-205, 1994.
- SCHMILDT, Edilson Romais *et al.* Influência de desfolhas artificiais para simular perdas na produção do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris*) cv. Xamego. **Arquivos Instituto Biológico**, São Paulo, v.77, n.3, p.457-463, 2010.
- SILVA, Antônio Lopes da *et al.* Avaliação do efeito de desfolha na cultura do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.). **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiás, v.33, n.2, p.83-87, 2003.
- TEJO, Débora Perdigão; ÁVILA, Marizangela Rizzatti. Avaliação de danos por percevejo em sementes de feijão utilizando o teste de tetrazólio. In: SEMINÁRIO DO PROGRAMA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DO IAPAR, 26., 2018, Londrina. **Anais** [...]. Londrina: Instituto Agrônomo do Paraná, 2018. v. 26, p. 88.
- VILLAS BÔAS, Geni Litvin *et al.* Efeito de diferentes populações de percevejos sobre o rendimento e seus componentes, características agrônômicas e qualidade de semente de soja. **Boletim de Pesquisa Embrapa Soja**, Londrina, n. 1, mar. 1990.
- XIA, Mi-Zhen. Effects of bean leaves in different positions on the yield and photosynthetic compensation after defoliation. **Journal of Agronomy and Crop Science**, [S.l.], v.171, n.2, p.145-152, 1993.