

Quebra de Planta de Soja no Estado do Paraná



As informações contidas neste documento somente
poderão ser reproduzidas com a autorização expressa
do Comitê de Publicações da Embrapa Soja

ISSN 1516-781X
Dezembro, 2006

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Soja
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

Documentos 277

Quebra de Planta de Soja no Estado do Paraná

Beatriz S. Corrêa-Ferreira; Joaquim M. da Costa;
Norman Neumaier; Paulo R. Galerani;
Fábio A. de Oliveira; Antonio E. Pípolo;
José Renato B. Farias; Dionísio L. P. Gazziero

Embrapa Soja
Londrina, PR
2006

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Soja

Rodovia Carlos João Strass - Acesso Orlando Amaral

Caixa Postal 231 - 86001-970 - Londrina, PR

Fone: (43) 3371-6000 - Fax: 3371-6100

Home page: www.cnpso.embrapa.br

e-mail (sac): sac@cnpso.embrapa.br

Comitê de Publicações da Embrapa Soja

Presidente: *Alexandre José Cattelan*

Secretária executiva: *Regina Maria Villas Bôas de Campos Leite*

Membros: *Alexandre Magno Brighenti dos Santos*

Antonio Ricardo Panizzi

Claudine Dinali Santos Seixas

Dionísio Brunetta

Ivan Carlos Corso

José Miguel Silveira

Léo Pires Ferreira

Ricardo Vilela Abdelnoor

Supervisão editorial: *Odilon Ferreira Saraiva*

Normalização bibliográfica: *Ademir Benedito Alves de Lima*

Editoração eletrônica: *Neide Makiko Furukawa*

Capa: *Danilo Estevão*

1ª edição

1ª impressão (2006): tiragem 1000 exemplares

Todos os direitos reservados.

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei no 9.610).

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Embrapa Soja

Quebra de planta de soja no Estado do Paraná / Beatriz S. Corrêa-Ferreira... [et al.]. – Londrina: Embrapa Soja, 2006.

42p. - - (Documentos / Embrapa Soja, ISSN 1516-781X; n.277).

1. Soja - Quebra de planta – Brasil – Paraná. I.Corrêa-Ferreira, Beatriz S. II.Costa, Joaquim M. da. III.Neumaier, Norman. IV.Galerani, Paulo R. V.Oliveira, FábioA. de. VI.Pípolo, Antonio E. VII.Farias, José Renato B. VIII.Gazziero, Dionísio L. P. IX.Título. X.Série.

CDD 633.349098162

© Embrapa 2006

Autores

Beatriz Spalding Corrêa-Ferreira

Bióloga, Ph.D.

Embrapa Soja

Rod. Carlos João Strass - Cx. Postal 231

86001-970 - Londrina, PR

Fone: 43 3371-6207 - Fax: 3371 6100

beatriz@cnpso.embrapa.br

Joaquim Mariano da Costa

Engenheiro Agrônomo

Coamo - Agroindustrial Cooperativa

Cx. Postal 460

87308-445 - Campo Mourão, PR

Fone: 44 3518-0783 - Fax: 3518-0465

jmariano@coamo.com.br

Norman Neumaier

Engenheiro Agrônomo, Ph.D.

Embrapa Soja

Rod. Carlos João Strass - Cx. Postal 231

86001-970 - Londrina, PR

Fone: 43 3371-6008 - Fax: 3371-6100

norman@cnpso.embrapa.br

Paulo Roberto Galerani

Engenheiro Agrônomo, Ph.D.

Embrapa Soja

Rod. Carlos João Strass - Cx. Postal 231

86001-970 - Londrina, PR

Fone: 43 3371-6207 - Fax: 3371-6100

galerani@cnpso.embrapa.br

Fábio Alvares de Oliveira

Engenheiro Agrônomo, Ph.D.

Embrapa Soja

Rod. Carlos João Strass - Cx. Postal 231

86001-970 - Londrina, PR

Fone: 43 3371-6225 - Fax: 3371-6100

falvares@cnpso.embrapa.br

Antonio Eduardo Pípolo

Engenheiro Agrônomo, Ph.D.

Embrapa Soja

Rod. Carlos João Strass - Cx. Postal 231

86001-970 - Londrina, PR

Fone: 43 3371-6278 - Fax: 3371-6100

pipolo@cnpso.embrapa.br

José Renato Bouças Farias

Engenheiro Agrônomo, Ph.D.

Embrapa Soja

Rod. Carlos João Strass - Cx. Postal 231

86001-970 - Londrina, PR

Fone: 43 3371-6211 - Fax: 3371-6100

jrenato@cnpso.embrapa.br

Dionísio Luiz Pisa Gazziero

Engenheiro Agrônomo, Ph.D.

Embrapa Soja

Rod. Carlos João Strass - Cx. Postal 231

86001-970 - Londrina, PR

Fone: 43 3371-6270 - Fax: 3371-6100

gazziero@cnpso.embrapa.br

Apresentação

A Embrapa Soja, através desta publicação, alerta sobre a ocorrência de quebra de plantas que tem sido detectada em áreas cultivadas com soja no Estado do Paraná, nas últimas safras agrícolas. As plantas apresentam, ainda no estágio vegetativo, uma depressão logo acima do nó cotiledonar, que pode evoluir para um anelamento na haste, causando, posteriormente, o tombamento ou a quebra das plantas.

Foram realizados levantamentos sobre a ocorrência do problema em várias lavouras de soja no Estado do Paraná, com a participação de técnicos de cooperativas e da Emater-PR, buscando caracterizar os fatores relacionados ao aparecimento desse sintoma nas plantas.

Embora ainda não se tenha a explicação das causas de quebra de plantas ocorrido em áreas de soja, esta publicação foi preparada com o objetivo de apresentar as principais ações de pesquisa realizadas até o momento, e auxiliar em diagnósticos futuros desse sintoma.

Alexandre José Cattelan

Chefe Adjunto de Pesquisa e Desenvolvimento
Embrapa Soja

Sumário

Resumo	9
Abstract	10
Introdução	11
Sintomas nas plantas de soja	13
Resultados obtidos em 2005/06 em propriedades com o problema de quebra de planta	15
Distribuição e caracterização das áreas	15
Ocorrência e controle de insetos-pragas	18
Controle de plantas daninhas.....	19
Tratamento de semente	19
Uso de micronutrientes e inoculante.....	20
Condições climáticas.....	20
Observações gerais registradas.....	20
Análise da interferência de possíveis fatores frente ao problema	21
Efeito do dano de percevejos na fase inicial do desenvolvimento da soja.....	21
Análise da genealogia de cultivares de soja com ocorrência de quebra de planta	24
Análise das condições climáticas frente ao problema de quebra de planta.....	24
Efeito de variações da temperatura logo após a emergência da soja.....	32
Fertilidade do solo e estado nutricional frente ao problema de quebra de planta	35
Considerações finais	38
Agradecimentos	40
Referências	40

Quebra de Planta de Soja no Estado do Paraná

Resumo

O presente trabalho, de caráter exploratório, foi motivado pela ocorrência de quebra de plantas, verificado em várias áreas cultivadas com soja, nas últimas safras. A planta, ainda no estágio vegetativo, apresenta uma depressão, que pode evoluir para um anelamento na haste, logo acima do nó cotiledonar, causando, posteriormente, o tombamento ou a quebra da planta.

Em avaliações realizadas no Estado do Paraná (2001 a 2006), constatou-se a ocorrência de quebra de planta em 48 municípios, sendo a maior incidência registrada na cultivar CD 206, em 98% das áreas afetadas com o problema, embora casos isolados tenham sido constatados também em outras cultivares (BRS 184, CD 202, CD 205, CD 214), em safras passadas. A análise de diferentes fatores, como sistema de cultivo, localização do sintoma na propriedade, ocorrência e controle de insetos-pragas, controle de plantas daninhas, tratamento de semente e condições climáticas, registrados em levantamentos realizados em 37 propriedades onde houve a quebra de planta de soja, na safra 2005/06, não foi esclarecedora quanto à causa responsável pelo problema.

Neste documento, são descritos também os resultados obtidos de pesquisas realizadas com diferentes populações de percevejos, sob distintas metodologias de infestação, em ensaios com plantas de soja submetidas a diferentes situações de alternância de temperatura logo após a emergência, em análises comparativas quanto às condições climáticas, à fertilidade do solo, ao estado nutricional das plantas, à ocorrência de patógenos e os relativos à genealogia de cultivares. Esses resultados também não possibilitaram afirmação conclusiva, mas indicaram que a causa do sintoma de quebra de haste, possivelmente, não deve estar ligada a um único fator, mas, talvez, à combinação de fatores inter-relacionados que afetam a fisiologia da planta.

Embora não se tenha ainda a explicação sobre o problema de quebra de planta, verificado em áreas de soja sob determinadas situações, esta publicação foi preparada em função da abrangência da área de ocorrência e dos questionamentos levantados, com o objetivo de registrar as ações até agora realizadas e contribuir em diagnósticos futuros de outras instituições de pesquisa e de extensão rural.

Abstract

Soybean plant breakage in Paraná State

The present document reports an exploratory work related to the occurrence of plant breakage observed in the last seasons in various soybean cultivated areas. Soybean plants in the vegetative stage presented a depression that could progress to a complete girdling of the stem, just above the cotyledonary node, eventually causing bending and breakage of the stem.

Evaluations carried out in the State of Paraná, from 2001 to 2006, showed the occurrence of plant breakage in 48 counties; the greater incidence was registered on the CD 206 cultivar, on 98% of the affected area. However in the previous seasons, in some isolated cases, the symptoms were also observed in other cultivars as BRS 184, CD 202, CD 205 and CD 214. Factors such as cropping system, field location of breakage occurrence, climatic conditions, as well as occurrence and control of insect pests and weeds and seed treatment were recorded in 37 farms where plant breakage was reported during the 2005/06 season. Contrarily as expected, the results did not elucidate the key factor responsible for such problem.

In this document, research results with different stink bug populations and with different infestation methodologies are reported. Furthermore, bioassays were carried out with plants submitted to different temperatures, just after the emergence, in comparative analysis regarding to climatic conditions, soil fertility, plant nutritional status, pathogen occurrence, and genealogy of cultivars. Even though all these information did not allow making any conclusive assertion, the results obtained suggested that plant breakage

symptoms can not be explained by just one single cause and, possibly, is related to a number of factors affecting the plant physiology.

Regardless the lack of explanation concerning the plant breakage problem observed under some situations, this publication was prepared based on the extensive area of occurrence and the questioning concerning to the symptom presented by plants. Additionally, our objective with such document was to register the actions developed by now, contributing with the future diagnosis from other research institutes and extension service.

Introdução

Incidência de plantas de soja tombadas ou quebradas tem sido verificada no Estado do Paraná, especialmente, nas últimas cinco safras. Ainda no estágio vegetativo, as plantas apresentam uma depressão, podendo evoluir para um anelamento na haste, logo acima do nó cotiledonar, causando, posteriormente, o tombamento ou a quebra das plantas. No Paraná, esse problema tem se verificado, especialmente, na cultivar CD 206 (em 98% das áreas afetadas com o problema), embora casos isolados e com menor intensidade de plantas quebradas tenham sido registrados, em safras passadas, também nas cultivares BRS 184 (Mamborê e Boa Esperança), CD 202 (Mamborê), CD 205 (Iretama) e CD 214 (Coronel Vivida).

Embora registros de ocorrência, em baixa escala, terem sido detectados desde a safra 1999/2000 (Oliveira, M.A.R., comunicação pessoal), em 2001, esse problema foi atribuído por Gassen (2001), ao dano causado pelo percevejo barriga-verde ao se alimentar em plântulas de soja. A literatura registra também a ocorrência de quebramento em diferentes cultivares de soja semeadas em Minas Gerais (Arantes & Melo 1994). Na época, observações realizadas por esses autores descartaram as hipóteses desses efeitos serem decorrentes de herbicidas, inseticidas ou mesmo pragas e doenças e indicaram, como fato comum, em todas as áreas de ocorrência, a semeadura realizada logo depois de meados de dezembro para aquela região. Em Uberlândia, Arantes & Melo (1994) constataram variações de quebra de haste entre diferentes cultivares, sendo BR-9 (Savana), Emgopa 302, Emgopa 306, CAC-1, IAC-8 e MGBR-22 (Garimpo), as que apresentavam

de 50% a 80% de plantas quebradas, enquanto as cultivares BR16, BR88-10276, FT-Abyara, FT-Cometa e FT-Lider não apresentavam quebra. Arantes (comunicação pessoal), destaca que inicialmente foi observada quebra abaixo do nó cotiledonar, mas, posteriormente, em observações mais detalhadas, verificaram lesão logo acima do nó cotiledonar, bastante semelhante ao dano constatado no Estado do Paraná na CD 206. Hoje, na região, esse problema foi solucionado por meio da seleção de materiais em ensaios de melhoramento. Na safra 2005/06, segundo França Neto, J.B. (comunicação pessoal), esse problema também foi registrado na região de Alto Garças (MT), especialmente nas cultivares Emgopa 313, M-Soy 9350, Perdiz, CD 219RR e M-Soy 6101.

Os primeiros questionamentos sobre esse problema à Embrapa Soja foram encaminhados via Coamo, na safra 2001/02, em função da sua ocorrência em algumas áreas de atuação dessa cooperativa. Nessa safra e nas seguintes, foram recebidos materiais (amostras de plantas) com o problema de quebra e várias consultas sobre o dano em diferentes localidades.

Vários trabalhos foram desenvolvidos na Embrapa Soja desde 2001, buscando avaliar o dano causado pelos percevejos, especialmente, na fase inicial do desenvolvimento da soja (Corrêa-Ferreira 2005). Panizzi et al. (2005), estudando o ataque do percevejo barriga-verde *Dichelops melacanthus* (Dallas) e do percevejo formigão *Neomegalotomus parvus* (Westwood), na fase de plântula, não confirmaram que o ataque desses percevejos pudesse causar redução no crescimento final e na quebra dos caules, com posterior tombamento das plantas de soja, mesmo com a alimentação intensa dos percevejos em altas populações e por um período de sete dias, diferentemente do que acontece em plântulas de milho (Ávila & Panizzi 1995; Bianco & Nishimura 1998) e trigo (Gassen 1984; Cruz et. al. 1999, Chocorosqui & Panizzi 2004), onde esses insetos causam danos significativos. Estudos, particularmente, com a cultivar CD 206, com adultos do percevejo barriga-verde e do percevejo marrom *Euschistus heros* (Fabricius), nas fases de emergência e plântula de soja, foram desenvolvidos na Embrapa Soja (Corrêa-Ferreira, dados não publicados). Diferentes metodologias, com distintas populações de percevejos, foram utilizadas nos ensaios; entretanto, não se conseguiu

simular dano na haste com posterior tombamento e quebra das plantas de soja, conforme ocorrência em lavouras de soja de diferentes regiões.

Amostras de plantas de soja com problemas de quebra de haste também foram analisadas com relação a possível presença de patógenos. Em laboratório, fragmentos de hastes, incluindo a região da lesão foram mantidos em câmara úmida e, dos fungos detectados (*Myrothecium* sp., *Verticillium* sp., *Fusarium* sp. e *Phomopsis* sp.), nenhum deles é mencionado, na literatura especializada, como causadores de problemas semelhantes ao encontrado a campo (Almeida, A.M.R., comunicação pessoal).

Esta publicação não tem o objetivo de esgotar o assunto e de ser definitiva, pois ainda não há resultados científicos conclusivos que expliquem as causas e as interações dos fatores que geram o problema de quebra de planta de soja. Entretanto, em função da abrangência da área de ocorrência e dos questionamentos levantados, procura-se trazer informações resultantes de levantamentos em propriedades com a ocorrência do problema no Estado do Paraná e de trabalhos de pesquisa, na tentativa de soluções ao problema. Os levantamentos foram realizados em parceria com técnicos da extensão, da Emater-PR e de cooperativas, na safra 2005/06.

Sintomas nas plantas de soja

Nas áreas de ocorrência, as plantas de soja na fase vegetativa apresentam uma depressão na haste, logo acima do nó cotiledonar (Fig. 1), que poderia evoluir para um anelamento, resultando, posteriormente, no tombamento ou na quebra das plantas (Fig. 2). As plantas tombadas e/ou quebradas ao reagirem, curvam-se caracterizando o que popularmente chamam de “pescoço de ganso”, apresentando um desenvolvimento bastante reduzido. Em outras situações, a planta lesionada só quebra posteriormente, sob a ação do vento ou de outro fator, no período reprodutivo, quando as plantas ficam carregadas de vagens.

Observou-se, nas diferentes plantas e nas diferentes áreas de ocorrência, que a localização da lesão e o posterior ponto de quebra são bastante uniformes na haste da soja, sempre a alguns milímetros acima do nó cotiledonar



Enoir Pelizzaro



Figura 1. Plantas de soja tombadas com a lesão logo acima do nó cotiledonar.



Enoir Pellizaro

Figura 2. Detalhe da lesão na haste e quebra de planta de soja.

(Fig. 1). Dependendo da intensidade de ocorrência, houve situações onde uma seqüência de plantas na fileira de soja apresentava tombamento ou quebra, como também situações onde somente algumas plantas na fileira tinham o problema, ocorrendo tanto em parte da propriedade como de forma geral na lavoura.

Resultados obtidos em 2005/06 em propriedades com o problema de quebra de planta

Distribuição e caracterização das áreas

Embora o problema de quebra de planta de soja já tenha sido registrado em 47 municípios no Estado do Paraná, na safra 2005/06, registros de 37 propriedades com problema de quebra de planta foram compilados e analisados, por meio de preenchimento de questionários. Esses registros

diagnosticaram a ocorrência do problema em 17 municípios, distribuídos, especialmente, na região central do estado (Fig. 3). Nas áreas caracterizadas, 100% utilizou o plantio direto, e em 34 propriedades (91,9%) esse problema foi detectado na cultivar CD 206. Constatou-se também, a ocorrência na CD 214, em uma propriedade na safra e em duas com soja de safrinha semeada em janeiro, em Ponta Grossa e Teixeira Soares, sendo uma delas em CD 214RR. Do total das propriedades analisadas, em 14, a ocorrência desse mesmo sintoma já havia sido constatado em safras anteriores. Das 23 propriedades onde não havia ocorrido, várias não usaram CD 206, em safras passadas.

As propriedades onde o problema de quebra de planta foi diagnosticado apresentavam, na safra 2005/06, área total de soja que variou de 1 ha a 965 ha, onde o problema, em geral, atingiu, na média, 53,2% dessa área cultivada.

Os registros indicaram que, em 20 propriedades (54,1%), a semeadura da soja ocorreu de 16 a 31 de outubro, e em oito (21,6%), no período de 1 a 15 de novembro. Uma propriedade com este problema semeou a soja na primeira quinzena de outubro, seis na segunda de novembro e em duas áreas, a soja foi semeada de 10 a 15 de janeiro (safrinha).

Quanto à cultura que antecedeu à soja, em 18 propriedades (48,6%), o problema ocorreu em situações onde a soja foi semeada após aveia e, em três propriedades (8,1%), após aveia/milho. Mas também, o problema ocorreu em áreas onde milho (3), trigo (3), pousio (2), soja (2), aveia/azevém (2), azevém (1), milheto (1), aveia/trigo (1) e feijão (1), antecederam a soja.

Quanto à localização da área, os registros indicaram que, em 16 propriedades (43,2%), a quebra de planta ocorreu de modo generalizado e em 15 áreas, (40,5%) se apresentou localizado mais na baixada. Três propriedades em área com declive norte, uma com declive sul e duas não houve indicação da localização. Em várias propriedades, o sintoma foi mais intenso e em maior área nas beiradas (divisas) e, especialmente, nas baixadas (Fig. 4), embora tenha ocorrido também em áreas altas e bem arejadas, em algumas propriedades. Destaca-se ainda, que, em algumas situações, embora o problema tenha sido detectado na área geral, informações indicaram que toda a propriedade se localizava na baixada.

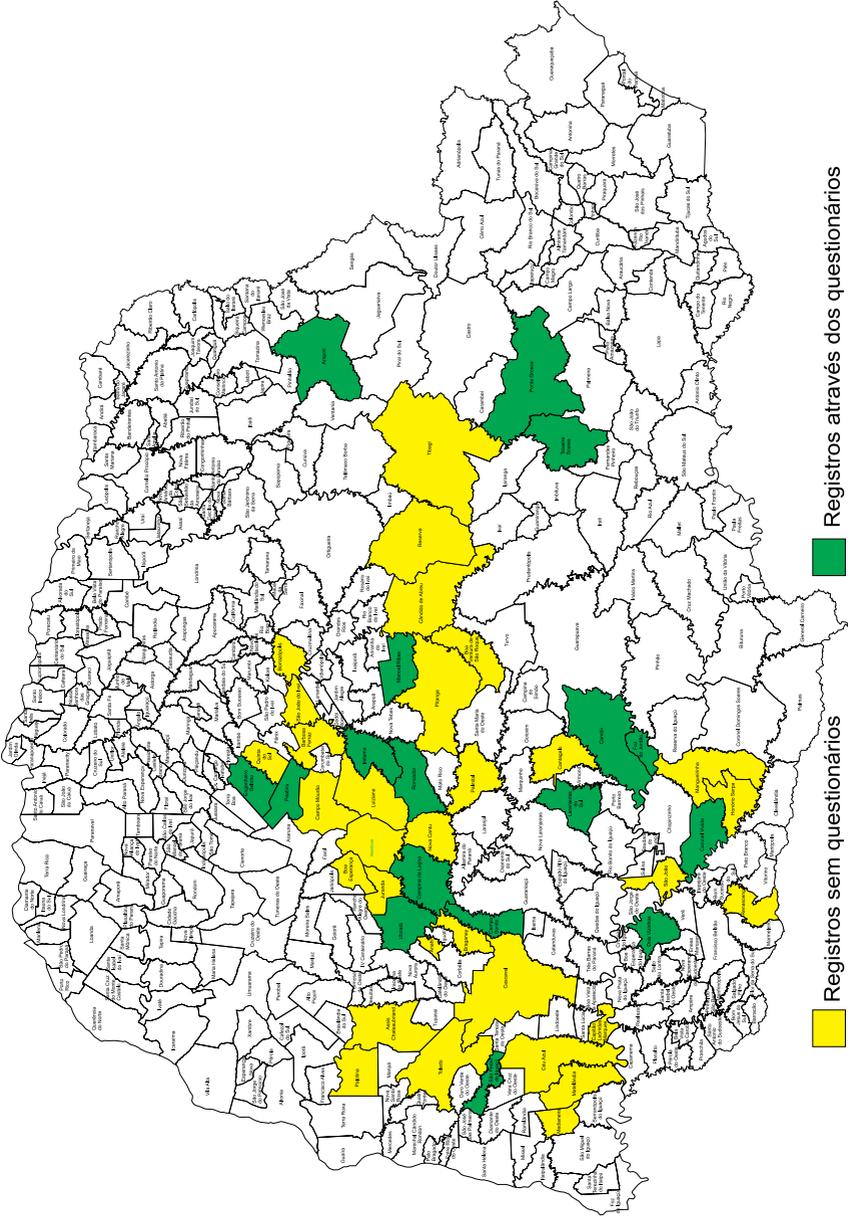


Figura 3. Distribuição da ocorrência de quebra de planta de soja, no Paraná.



Figura 4. Vista de uma propriedade com a ocorrência de quebra de planta em maior intensidade na baixada, no município de Uiratã, PR. Safra 2005/06.

Na totalidade das áreas, o problema de plantas tombadas e quebradas foi visualizado, em geral, cerca de 30 dias após a semeadura, com as plantas de soja no estágio vegetativo. Até esse período, as lavouras diagnosticadas utilizaram as medidas de controle descritas na seqüência.

Ocorrência e controle de insetos-pragas

Em 34 propriedades (91,9%) onde ocorreu a quebra de planta, não foi observada a presença de percevejos até a data da constatação do problema, mas, em três áreas (8,1%) essa presença foi constatada, sendo *D. melacanthus* (percevejo barriga-verde), *E. heros* (percevejo marrom) e *Nezara viridula* (L.) (percevejo verde), as espécies registradas.

Foi verificada a presença de outros insetos, em 11 propriedades (29,7%), sendo as vaquinhas desfolhadoras, os insetos presentes em nove propriedades, além de lagartas (1) e grilo (1) também observados em baixa ocorrência no período.

Até a data de constatação do problema (plantas de soja normalmente com 30 dias após a semeadura), em 30 propriedades (81,1%) já haviam sido realizadas aplicações de inseticidas. Piretróides (14) e Metamidofós (15) foram os produtos mais utilizados; em apenas duas aplicações usaram Dimilim e em sete propriedades (18,9%) não foi realizada nenhuma aplicação de inseticida.

Controle de plantas daninhas

Do total de 35 propriedades analisadas na safra de verão 2005/06, em 28 (80%) foram utilizados herbicidas em pós-emergência para controlar plantas daninhas de folhas larga e estreita; nas outras sete (20%), em seis não foram utilizados herbicidas e em apenas uma utilizou-se somente um graminicida pós-emergente. Portanto, em 80% das propriedades, os herbicidas utilizados têm como uma de suas características a possibilidade de apresentar fitointoxicação aparente, o que não ocorreu nas demais áreas (20%) com o mesmo problema de quebra de planta.

Nessas 28 propriedades, os produtos foram combinados segundo a classificação pelo mecanismo de ação dos herbicidas: em 10 propriedades, foram utilizadas combinações de ALS+ALS (acetolactato sintase); em nove, utilizaram apenas PROTOX (protoporfirinogenio oxidase); em sete, a combinação foi feita com ALS+PROTOX; em uma delas, FS (fotossíntese)+ALS e, em outra, apenas ALS. Nas sete restantes, uma utilizou ACCase (acetilocoenzima-A carboxilase) e nas demais o controle de plantas daninhas foi feito por capina manual.

Os produtos aplicados e a distribuição por propriedade foi assim registrada: Classic (13); Pivot (10); Fusiflex (5); Cobra (5%); Imazetapir (3); Naja (2); Radiant (2); Basagran (2); Clorimuron (2); Pacto (1); Volt (1). As duas propriedades com soja de safrinha, semeadas em janeiro, utilizaram apenas a aplicação de glifosato no controle de plantas daninhas.

Tratamento de semente

Das 37 propriedades analisadas, o tratamento de semente não foi utilizado em 18 áreas (48,6%) e em 19 propriedades foi realizado utilizando

os seguintes produtos: Derosal (8), Derosal+Standack (6), Maxim XL (2), Maxim XL+Standack (1), Marzin (1) e Standack (1).

Uso de micronutrientes e inoculante

A maioria das propriedades onde o problema de quebra de planta de soja foi constatado, não utilizaram micronutrientes (78,4%), mas em oito propriedades os seguintes produtos e/ou misturas foram utilizados: CoMo (6), Upper/CoMo (1), Grap 180/CoMo (1), Mastermins (1) e Quimicol (1).

O uso de inoculante ocorreu em 25 propriedades (67,6%), sendo Masterfix o produto mais utilizado nessas áreas (19), além de Nitragin (2), Gelfix (1) e Cell Tech (1), usados em menor escala. Duas propriedades não indicaram o inoculante utilizado e 12 lavouras com a ocorrência de quebra de planta não aplicaram inoculante na semente.

Condições climáticas

Do total das propriedades diagnosticadas, 40,5% tiveram dias quentes ou muito quentes após a semeadura da soja. Outras tiveram condições de dias quentes e chuvas (18,9%), dias quentes e seca (16,2%), noites frias (13,5%), muita chuva (8,1%) e seca (2,7%) registradas no período de 30 dias após a semeadura.

Observações gerais registradas

- Áreas vizinhas semeadas com CD 206 no mesmo dia: sobre resteva de aveia ocorreu a quebra de planta e na área com milho safrinha, não ocorreu o problema.
- Nas áreas de ocorrência, muitas lavouras semeadas com a cultivar CD 206 não apresentaram o problema.
- O problema de quebra de planta ocorreu de modo mais intenso nas beiras de mata ou em áreas com bastante mata ao redor, nas beiradas e em áreas ligeiramente mais compactadas que o restante da propriedade.
- Quando começou a quebra de planta, não havia sido aplicado nenhum produto químico, apenas o dessecante para a semeadura.

- Em Teixeira Soares, o problema só foi constatado na semeadura de janeiro. A mesma cultivar (CD 214) semeada em novembro não apresentou quebra de planta.
- Semeaduras de soja na mesma área e na mesma data, em plantas de CD 206 houve quebra de haste, enquanto em plantas de CD 201 não houve.
- Semente de mesmo lote de CD 206 semeada posteriormente, na mesma área com problema de tombamento e quebra de planta na primeira semeadura, não houve sintoma.

Análise da interferência de possíveis fatores frente ao problema

Procurando-se verificar o efeito de alguns fatores como possíveis causadores do sintoma de quebra de planta, resultados obtidos e análises realizadas são descritas, na seqüência, com relação ao dano de percevejo sob diferentes situações e populações, às condições climáticas no período de 30 dias após o plantio, à genealogia da planta, à fertilidade do solo e ao estado nutricional das plantas.

Efeito do dano de percevejos na fase inicial do desenvolvimento da soja

Desde a safra 2001/02, diferentes ensaios foram realizados em casa-de-vegetação e a campo, utilizando percevejos coletados a campo das espécies *D. melacanthus* e *E. heros*, com diferentes metodologias, na tentativa de avaliar o dano desses percevejos na fase inicial do desenvolvimento da cultura da soja e, especialmente, simular o dano, constatado em diferentes áreas de ocorrência, de tombamento e quebra de planta.

Nos diferentes experimentos realizados, as avaliações foram, especialmente, com a cultivar CD 206, em comparação a outras cultivares (CD 207, BR 37, BRS 232), submetidas a infestações de percevejos antes, durante e após a emergência das plântulas. Foram analisadas situações de muita,

pouca e nenhuma palha, em níveis de até 0, 4, 8 e 16 percevejos/plântula, por períodos de infestação de 0 a 30 dias (em casa-de-vegetação) ou em níveis de até 0, 10, 20 e 40 percevejos/ 2m de fileira de soja (a campo), sempre no período inicial do desenvolvimento da planta.

É comum observar a campo, no período de novembro/dezembro, adultos dessas espécies de percevejos, especialmente do barriga-verde, alimentando-se das plântulas de soja, sugando os cotilédones, as hastes e as nervuras dos folíolos de soja. Esse fato, também foi constatado nos ensaios realizados com infestações de percevejos em gaiolas teladas; entretanto, nenhum dano na haste, com conseqüente surgimento de lesão ou depressão logo acima do nó cotiledonar e posterior tombamento das plantas, foi constatado, nem mesmo redução significativa na altura das plantas (Fig. 5) e no diâmetro da haste.

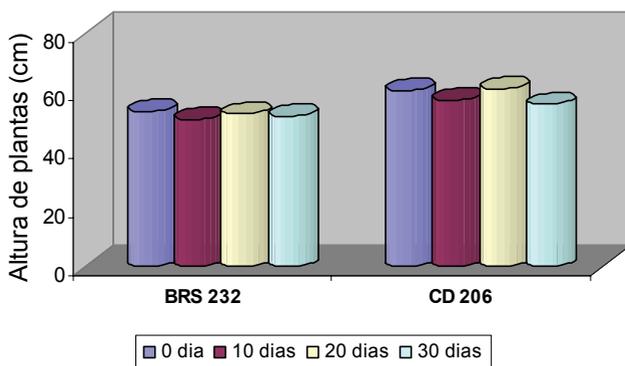


Figura 5. Altura média de plantas de soja (cvs. BRS 232 e CD 206) submetidas à infestação de *Euschistus heros* por diferentes períodos, a partir do estágio V1, em Londrina, PR.

O rendimento das plantas de soja não foi afetado pelo dano de percevejos, nessa fase inicial do desenvolvimento, conforme resultados obtidos em testes realizados em casa-de-vegetação. Por exemplo, quando plantas de soja das cultivares BRS 232 e CD 206 foram infestadas com três adultos do percevejo marrom, desde o estágio V1 (um par de folhas desenvolvidas) por 10, 20 e 30 dias, não houve redução significativa no rendimento dos grãos (Fig. 6) ou no número de vagens/planta, quando comparadas à

testemunha, sem infestação de percevejos. De maneira semelhante, dentro de cada cultivar, o peso da semente não foi afetado pela alimentação dos percevejos (Fig. 7), concordando com Corrêa-Ferreira (2005) e Panizzi et al. (2005), para outras cultivares de soja.

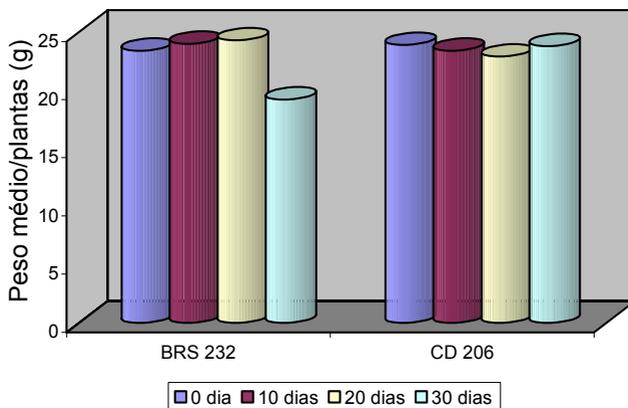


Figura 6. Rendimento médio de grãos de soja, de plantas submetidas à infestação de *Euschistus heros*, por diferentes períodos, a partir do estágio V1, em Londrina, PR.

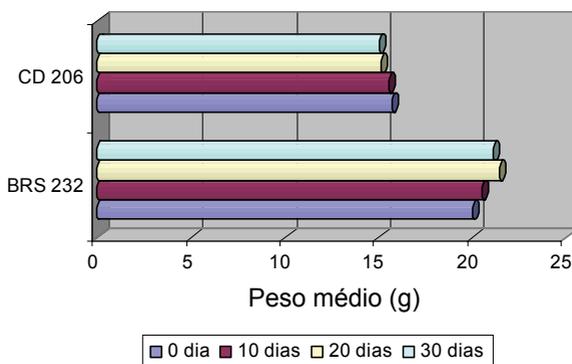


Figura 7. Peso médio de 100 grãos de soja (cvs. BRS 232 e CD 206), de plantas submetidas à infestação de *Euschistus heros*, por diferentes períodos, a partir do estágio V1, em Londrina, PR.

Resultados similares foram também obtidos a campo e em casa-de-vegetação com o percevejo barriga-verde em relação à cultivar CD 206, em gaiolas teladas. Portanto, nas condições de Londrina, onde os ensaios foram realizados utilizando percevejos coletados a campo, nas diferentes tentativas de metodologia, não se conseguiu que *D. melacanthus* e/ou *E. heros* causassem, em soja CD 206 ou em outras cultivares, dano semelhante àquele constatado em propriedades com problema de tombamento e/ou quebra de planta, especialmente, verificado na soja CD 206.

Análise da genealogia de cultivares de soja com ocorrência de quebra de planta

Analisando a genealogia da cultivar CD 206 (Fig. 8), em comparação com outras cultivares que, de modo esporádico no Paraná ou de ocorrência mais acentuada nos estados de Minas Gerais e Mato Grosso, também apresentaram plantas com quebramento, verificaram-se percentagens de similaridade bastante variável entre as cultivares (Tabelas 1 e 2).

Devido à base genética estreita entre os genótipos utilizados no Brasil, há probabilidade de similaridade entre cultivares. Mesmo valores baixos de similaridade (4% a 5%), como foi constatado, não pode ser descartado o efeito genético, pois há similaridade, apenas não se pode garantir a existência ou não de efeito genético entre as cultivares com relato de ocorrência de quebramento.

Análise das condições climáticas frente ao problema de quebra de planta

Considerando o período de semeadura da soja na safra 2005/06, em áreas com ocorrência de quebra de planta, a umidade relativa média do ar variou de 89% a 100%, no município de Iretama, e de 81% a 91%, em Peabiru, com temperaturas máximas do ar de 22,5°, 24,0° e 26,0°C e mínimas de 17,5°, 14,5° e 18,0°C, em Iretama, e de 21° a 31°C e 12° a 25°C, respectivamente, em Peabiru (Tabela 3). Em alguns outros locais com ocorrência do problema de quebra na safra 2004/05, as médias de temperaturas mínimas e máximas do ar registradas no período de semeadura, que

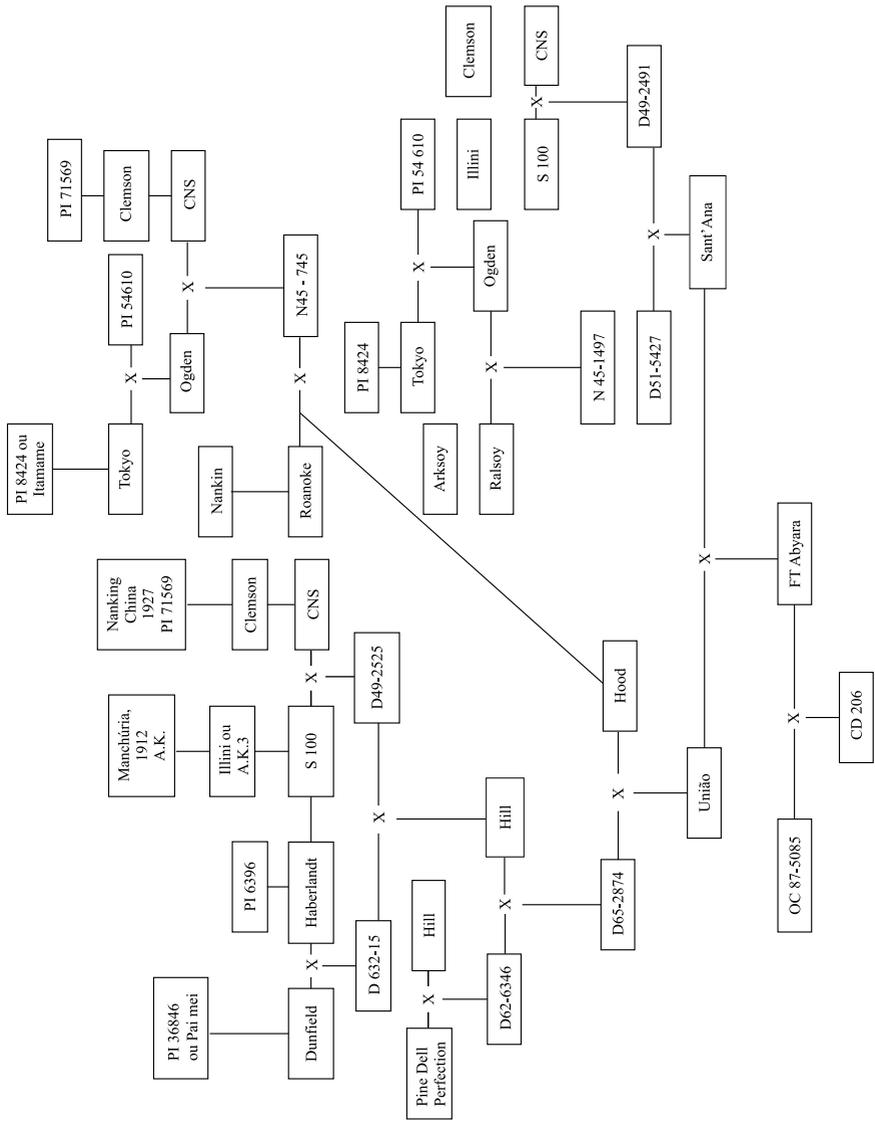


Figura 8. Organograma da genealogia da cultivar de soja CD 206 (Fonte: Miranda 2005).

Tabela 1. Percentagem de similaridade entre pares de cultivares de soja que apresentaram ocorrência de quebra de planta.

Cultivares	BR 9	BRS 184	CD 202	CD 205	CD 206	Emgopa 302	Emgopa 313	IAC 8	MG/BR 22
BR 9	100								
BRS 184	8	100							
CD 202	4	17	100						
CD 205	16	24	9	100					
CD 206	7	15	5	17	100				
Emgopa 302	5	27	9	12	6	100			
Emgopa 313	15	12	5	18	7	8	100		
IAC 8	4	19	9	17	10	10	11	100	
MG/BR 22	8	39	20	22	14	30	12	24	100

Fonte: Miranda, 2005

Tabela 2. Cultivares ou linhagens de soja em comum, na comparação de pares de cultivares que apresentaram ocorrência de quebra de planta.

Cultivar 1	Cultivar 2	Similaridade
CD 206	Emgopa 302	Hill 2* em CD 206 e 1* em Emgopa 302 (2 ^a geração)
CD 206	Emgopa 313	Hood = D 49-772 (4 ^a geração)
CD 206	IAC 8	Hill e D 49-2491 (3 ^a geração)
CD 206	MG/BR 22	Hill 2* em CD 206; 1* em MG/BR 22 (2 ^a geração) e Bossier = D 49-2525

Fonte: Miranda, 2005

* = Número de vezes que a cultivar aparece na genealogia, em várias gerações de cruzamento.

Tabela 3. Dados climáticos, no período de semeadura, de alguns locais com ocorrência de quebra de haste na soja. Safras 2004/05 e 2005/06.

Saфра	Local	Data da semeadura	Umidade média (%)	Temperatura (°C)	
				Máxima	Mínima
2005/06	Iretama	8-9/Out	93	22,5	17,5
		20-21/Out	89	24,0	14,5
		29/Out	100	26,0	18,0
	Peabiru	15-30/Out	81 a 91	21 a 31	12 a 25
2004/05	Palotina	15 a 26/Out	–	29,1	16,1
	Assis Chateaubriand	15 a 30/Out	–	29,7	18,1
	Barbosa Ferraz	14/Out	91	26,0	21,0

aconteceu de 14 a 30 de outubro, foram, respectivamente, de 16,1°C e 29,1°C, em Palotina, de 18,1°C e 29,7°C, em Assis Chateaubriand e de 21,0°C e 26,0°C, em Barbosa Ferraz.

Comparando os valores médios mensais de temperatura do ar, durante a estação de crescimento das plantas, na safra 2005/2006 (Fig. 9), com as normais verificadas no estado do Paraná (Fig. 10), não se verificou diferenças significativas nas diversas regiões produtoras de soja do Estado. Ou seja, não foram registradas temperaturas médias mensais muito diferentes daquelas que ocorrem normalmente. Apesar da ocorrência de pluviosidades mensais distintas das normais, em algumas regiões do Paraná (Figs. 11 e 12), a grande variabilidade observada entre as regiões onde o problema existiu dificilmente explicaria a quebra de planta associada ao regime de chuvas durante a safra 2005/06.

Não se descarta, entretanto, um possível envolvimento, direto ou indireto, de algumas variáveis climáticas com o fenômeno observado. Muitas vezes, valores e médias mensais não conseguem explicar a ocorrência de determinado fenômeno, os quais podem ter sido causados por extremos ocorridos em determinado momento (horas ou dias). Porém, os dados e as informações até então disponíveis não permitem concluir que as

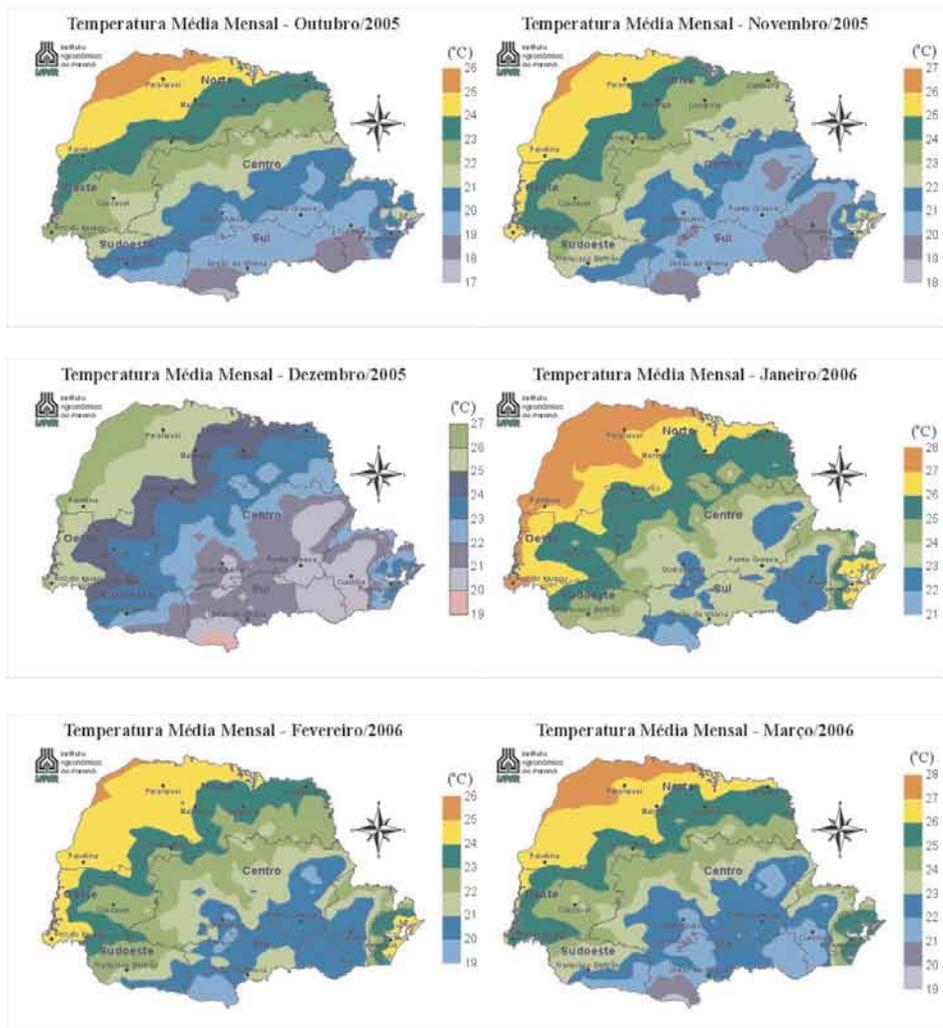


Figura 9. Valores médios de temperatura do ar observados durante a safra 2005/2006 no Estado do Paraná. (Fonte: IAPAR – www.iapar.br).

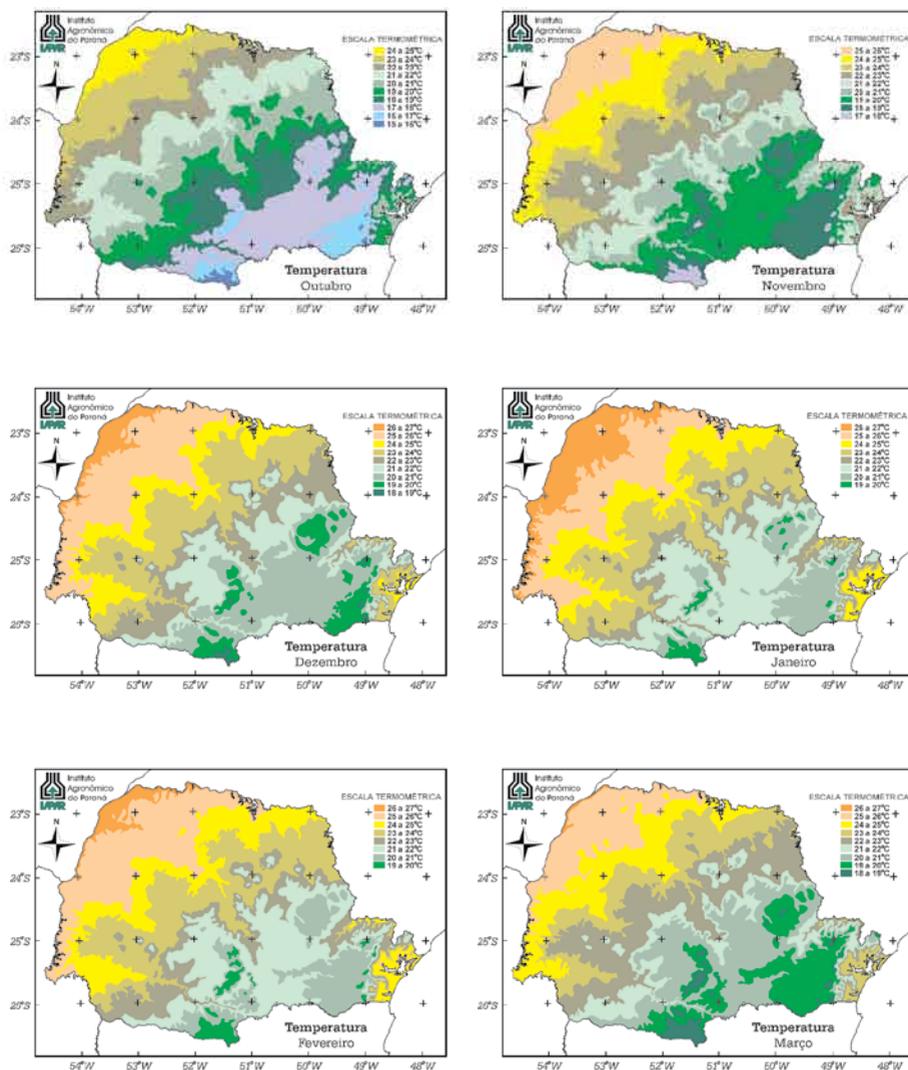


Figura 10. Temperatura média do ar mensal normal no Estado do Paraná. (Fonte: IAPAR – www.iapar.br).

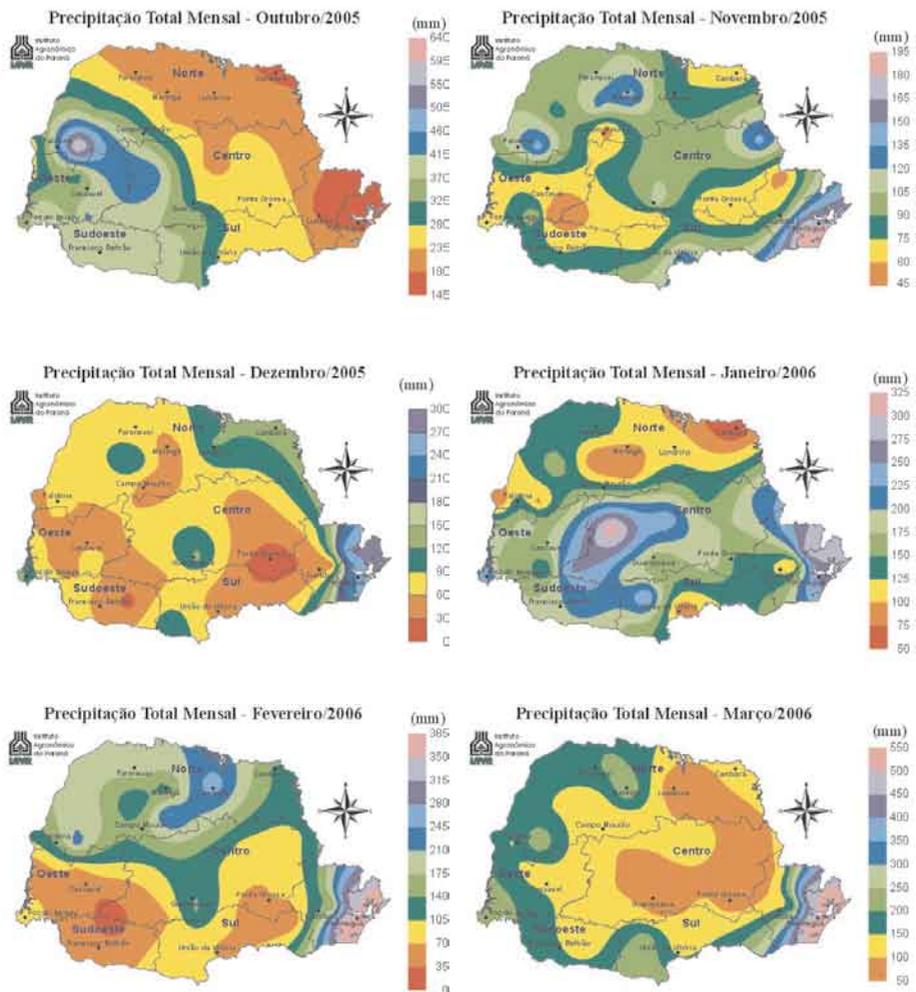


Figura 11. Precipitação total mensal observada durante a safra 2005/06 no Estado do Paraná. (Fonte: IAPAR – www.iapar.br).

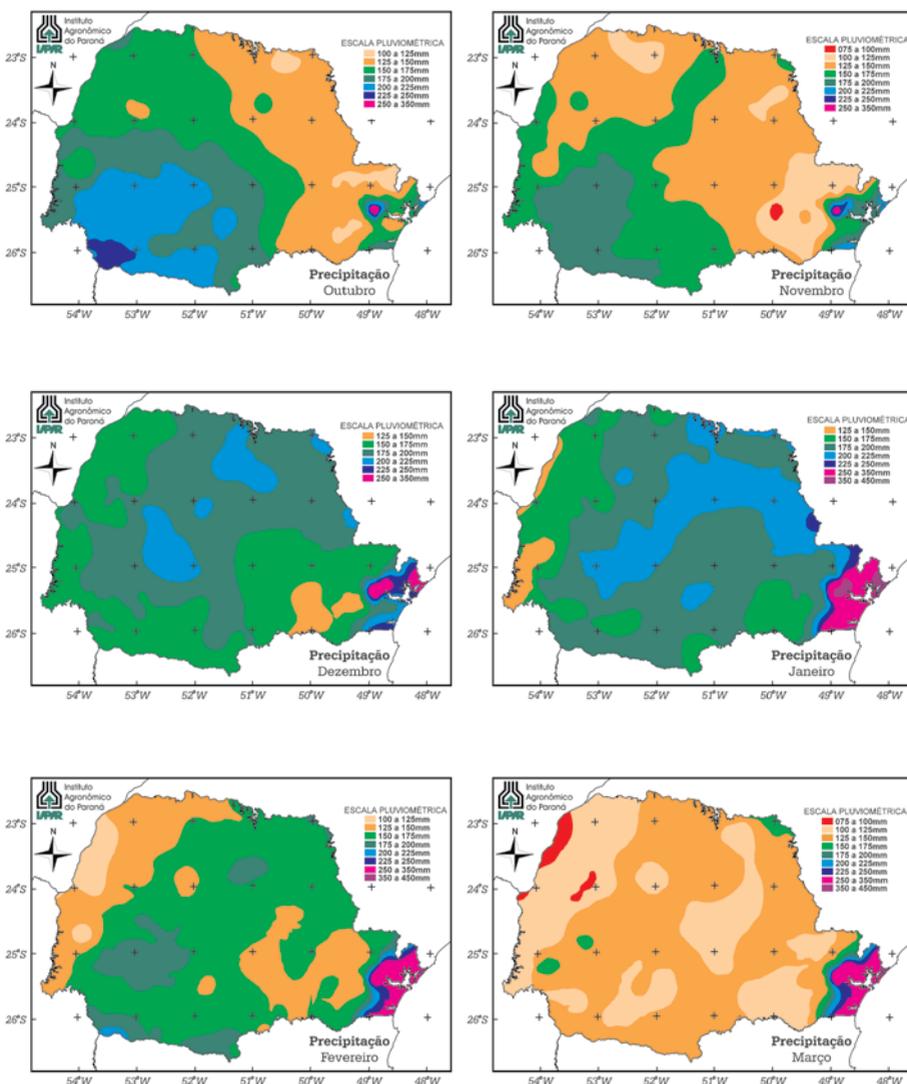


Figura 12. Precipitação total mensal normal para o Estado do Paraná. (Fonte: IAPAR – www.iapar.br).

condições climáticas possam estar associadas à quebra de planta observada. A análise mais detalhada de dados pontuais, em determinados momentos durante a estação do crescimento e nos locais específicos de ocorrência do problema (Fig. 3), seria de grande valia para afirmações mais conclusivas.

Efeito de variações da temperatura logo após a emergência da soja

Na tentativa de avaliar o efeito de temperaturas baixas e elevadas no período inicial do desenvolvimento da soja, experimentos com soja CD 206 foram realizados em fitotrons, onde as plântulas foram submetidas a condições alternadas de frio e calor, a partir do momento da emergência.

1º Ensaio: Plântulas de soja foram submetidas por 10 dias às condições de fitotrons, ficando inicialmente em 14°C (noite) / 20°C (dia) por 2, 4, 6 e 8 dias, sendo os restantes passados em condições de 22°C (noite) / 28°C (dia). Outro grupo de plântulas foi submetido, inicialmente, às condições mais elevadas de temperatura por 2, 4, 6 e 8 dias e o restante, completando os 10 primeiros dias, passados em condições de temperaturas mais baixas.

2º Ensaio: Plântulas de soja foram submetidas às condições de alternância de temperatura, em fitotrons, por 16 dias a partir da emergência, nas seguintes combinações: um grupo permaneceu os 4, 8 e 12 primeiros dias em condições de baixa temperatura (14°C (noite) / 20°C (dia), passando a seguir, para condições mais elevadas com 22°C (noite) / 35°C (dia); um segundo grupo de plântulas foi submetido, inicialmente, às condições de temperatura mais elevadas no mesmo tempo de duração, completando após o período, em condições mais frias.

Para os dois ensaios, a semeadura foi realizada em casa-de-vegetação, com quatro sementes por vaso, com quatro (ensaio 1) e cinco repetições (ensaio 2) / tratamento, num delineamento inteiramente casualizado. Após o período de 10 dias (ensaio 1) e 16 dias (ensaio 2), nas condições de alternância de temperatura em fitotrons, as plantas retornaram à casa-de-vegetação, sendo acompanhadas por 30 dias. Plantas testemunhas permaneceram na casa-de-vegetação por todo o período.

Embora em fitotrons fica difícil simular as condições climáticas desejáveis, naquelas condições em que as plântulas foram submetidas não houve constatações, em nenhum tratamento, de situações consistentes e semelhantes às verificadas nas propriedades onde ocorreu tombamento ou quebra de planta na cultivar CD 206. Observou-se, entretanto, especialmente, que as plântulas que foram submetidas nos 12 primeiros dias às condições de temperatura mais elevada (35°C ao dia e 22°C a noite) (ensaio 2) estiolaram e quase todas apresentaram pescoço de ganso, mas não ocorreu lesão e nem quebra de haste.

Também foi constatado que várias plantas do ensaio 1 apresentaram curvatura na haste, tanto as submetidas primeiro às condições de temperatura mais baixa como as submetidas inicialmente às condições de temperatura mais elevada, embora quando foram submetidas primeiro às condições mais quentes houve um número bem maior de plantas com essa curvatura na haste. Posteriormente, no período de avaliação em casa-de-vegetação, constatou-se que poucas plantas apresentaram lesão na haste entre os nós cotiledonar e o unifoliolar, podendo quebrar com facilidade (Fig. 13). Plantas do ensaio 1 apresentaram forte ataque de oídio e muitas apresentavam na haste uma infecção maior entre os nós cotiledonar e o unifoliolar. Caso fossem manualmente forçadas, era nesse ponto que as plantas iriam quebrar, enquanto as plantas testemunhas, que permaneceram por todo o período nas condições de casa-de-vegetação, não apresentavam esse sintoma.

É interessante destacar que, mesmo nos tratamentos em que as plantas apresentaram alguma lesão na haste, o sintoma não foi verificado em todas as plantas de um mesmo vaso, não havendo, portanto, consistências nos resultados observados. A figura 13 mostra alguns tipos de danos na haste de plantas submetidas a essas condições de alternância de temperatura, visualizados nos dois ensaios realizados em fitotrons, observando-se que, em função das plantas estarem estioladas, a altura da lesão, em relação ao nó cotiledonar, é superior à constatada nas propriedades onde ocorreu quebra de planta.



Figura 13. Tipos de danos na haste da soja CD 206, obtidos em estudos realizados com alternância de temperatura em fitotrons.

Fertilidade do solo e estado nutricional frente ao problema de quebra de planta

Comparando os resultados das análises químicas de folhas recém maduras, coletadas em áreas com e sem problemas de quebra de planta, na região de Peabiru (PR), não foram identificadas diferenças nutricionais significativas que caracterizassem as causas dos sintomas observados (Tabela 4). Em ambos os casos, as amostras apresentaram níveis nutricionais considerados deficientes de fósforo e de potássio (Correção, 2006). Porém, esse fato pode estar diretamente associado à época de amostragem de folhas, realizada somente ao final do período de florescimento, uma vez que esses nutrientes são móveis nas plantas, podendo ser translocados para os tecidos jovens em desenvolvimento (Malavolta, 2006), no caso, as vagens em início de formação. Contudo, somente os teores de nitrogênio nas folhas das plantas da área afetada encontravam-se baixos, indicando possíveis efeitos negativos também sobre a nodulação. Entre os micronutrientes, destacou-se o boro, pois todas as amostras avaliadas, independente da presença de plantas quebradas, apresentaram-se com baixos teores desse nutriente.

Quando os resultados da análise foliar foram interpretados pelo método “Diagnosis and Recommendation Integrated System” (DRIS) (Beaufils, 1973), utilizando as normas DRIS do Estado do Paraná (DRIS, 2006), notaram-se os maiores desequilíbrios nutricionais nas amostras de plantas com problemas de quebra, especialmente pelos valores do Índice do Balanço Nutricional (IBN) médio (Tabela 4).

A análise de solo, realizada ao final da safra (Tabela 5), também não indicou possíveis problemas nutricionais associados aos sintomas verificados. Nas duas áreas, com e sem ocorrência de quebra de planta, os níveis de fósforo são elevados, podendo interferir na absorção de enxofre (Malavolta, 2006), que se encontra em nível baixo nas duas situações. Contudo, essa interação negativa não deve estar associada à ocorrência de quebra de planta, pois foi mais evidente na área sem problemas, que apresentou os menores teores de enxofre no solo e nos tecidos foliares (Tabela 4).

As áreas sem quebra de planta apresentaram teores muito elevados de potássio, enquanto nas áreas com o problema, os teores do nutriente

Tabela 4. Resultado da análise foliar de plantas de soja (CD 206), coletadas em lavouras com e sem a ocorrência de quebra de planta, no município de Peabiru, PR. Safra 2005/06.

Método diagnóstico	Macronutrientes					Micronutrientes					IBN ¹ Médio	
	N	P	K	Ca	Mg	S	B	Cu	Fe	Mn		Zn
 g.kg ⁻¹											
Área sem ocorrência de quebra de planta												
Amostra 1												
Teor foliar	48,8	2,0	10,3	11,8	4,2	1,8	23	8	217	99	43	11
Índice DRIS ²	5	-14	-19	20	9	-13	-11	-6	11	8	10	
Amostra 2												
Teor foliar	45,0	1,9	8,1	17,7	4,0	2,3	25,4	7,9	244	90	27,6	13
Índice DRIS	1	-16	-31	41	7	-4	-9	-8	15	7	-3	
Área com ocorrência de quebra de planta												
Amostra 1												
Teor foliar	35,3	1,4	7,1	17,3	4,2	2,5	22	5,3	219	115	15	19
Índice DRIS	-3	-25	-31	53	16	6	-9	-20	16	16	-19	
Amostra 2												
Teor foliar	39	1,7	11	22	3,9	2,6	29	8	228	96	54	15
Índice DRIS	-10	-25	-22	50	3	-3	-9	-14	10	5	15	

¹ IBN = Índice do Balanço Nutricional

² Dris = Diagnosis and Recommendation Integrated System

encontravam-se em níveis médios. O nutriente potássio está diretamente relacionado à regulação osmótica e também à tolerância das plantas a estresses bióticos e abióticos, incluindo patógenos de solo (Marschner, 1995). Assim, a diferença na disponibilidade do nutriente no solo, em maiores quantidades nas áreas sem quebra de planta, pode estar relacionada com a ocorrência ou a atenuação do problema.

Entre os micronutrientes, os teores de boro apresentaram-se baixos em todos os solos e tecidos de plantas avaliados, fazendo-se necessária a adubação com o nutriente nessas áreas. A deficiência de boro pode, ainda que indiretamente, estar relacionada com a ocorrência de quebra de plantas, pois o nutriente é requerido em concentrações adequadas para a absorção e o metabolismo do cálcio no processo de síntese e também como agente estrutural da parede celular (Yamauchi et al., 1986). Os teores de zinco e cobre foram elevados em todas os solos analisados, sobretudo os níveis de cobre nas áreas sem ocorrência de problemas.

Por fim, a análise comparativa dos resultados não possibilita afirmação conclusiva acerca da interação entre o estado nutricional da planta e a fertilidade do solo com a ocorrência de quebra de planta, principalmente, se essa relação é causal ou apenas consequência.

Considerações finais

O sintoma de quebra da haste de plantas de soja verificado nas últimas safras tem desafiado todas as tentativas de definição das suas causas. O levantamento realizado nas 37 propriedades onde ocorreu o sintoma, aparentemente, descarta que a causa inicialmente proposta seja o ataque de percevejo. A uniformidade da altura das lesões, consistentemente localizada logo acima dos cotilédones, descarta a ação física do dano causado pelo estilete do percevejo. Difícil imaginar que todos os percevejos picassem as plantas exatamente na mesma altura da haste. Também, o efeito indireto causado por uma possível substância introduzida durante a atividade alimentar dos percevejos, não foi observado nos diferentes ensaios realizados com distintas populações de percevejos, coletados a campo.

Embora sem rigor científico, os levantamentos realizados com a participação de técnicos de Cooperativas e da Emater PR foram esclarecedores ao analisar as diversas possibilidades e os fatores que poderiam estar envolvidos nas causas do problema. O principal raciocínio até o momento é que os levantamentos não mostraram uma causa única da quebra da planta de soja.

Devido à complexidade do problema, várias equipes da Embrapa Soja e técnicos de Cooperativas e Extensão Rural foram e estão envolvidos nos estudos, buscando caracterizar os fatores que poderiam estar relacionados ao aparecimento desses sintomas nas plantas de soja. Assim, o fator data da semeadura da soja por si só, como causa, fica descartado, pois o levantamento mostra que o sintoma ocorreu em soja semeada em diversas épocas. Mesmo o fato de o sintoma ser mais comum em uma das cultivares, há registro de ocorrência em outros materiais, inclusive em outras regiões do Brasil. Do mesmo modo, a cultura anterior à soja, por si só, não teve efeito, já que houve situações em que a soja foi semeada sobre aveia preta, milho, trigo, azevém em consórcio com aveia, milheto, azevém solteiro, feijão e sobre a própria soja.

Fator interessante foi a aplicação de inseticidas. O levantamento mostrou que em 91% das áreas não ocorreram percevejos, mas houve aplicação de inseticida, inclusive com produtos recomendados para este grupo de insetos, em mais de 81% das propriedades, nos primeiros 30 dias após a semeadura, caracterizando, provavelmente, aplicação preventiva contra esses insetos. No entanto, parece que o inseticida em si não deve ter provocado o sintoma, uma vez que em quase 19% das propriedades onde ocorreu a quebra da haste não foi aplicado nenhum produto para controle de insetos-pragas. Nas áreas com problema, foram utilizados herbicidas com diferentes mecanismos de ação e, em apenas metade das propriedades avaliadas com o problema, realizou-se o tratamento de semente com fungicidas e micronutrientes (CoMo), além da inoculação, de maneira que essas tecnologias também não devem estar associadas às causas do problema.

Esses levantamentos deixam a certeza de que a causa não deve estar ligada a um único fator, mas talvez à combinação de fatores inter-relacio-

nados que afetam a fisiologia da planta. O próprio sistema de plantio direto utilizado em todas as propriedades amostradas deve ser corretamente avaliado, pois a qualidade desse sistema é dependente da rotação de culturas e do manejo de resíduos na superfície do solo, do nível de compactação do solo e do equilíbrio nutricional. Embora não se tenha ainda a explicação sobre o problema de quebra de planta ocorrido em áreas de soja sob determinadas situações, esta publicação foi preparada com objetivo de registrar as ações até agora realizadas e auxiliar em diagnósticos futuros de outras instituições de pesquisa e de extensão rural.

Agradecimentos

Os autores agradecem aos técnicos da Coamo, Cevale, Coagru, Coodetec, Emater-PR, Fundação ABC e aos multiplicadores do Senar pela colaboração nas informações prestadas relativas às áreas de soja com problema de quebra de planta e a Dra. Zilda Miranda pelas análises de similaridade realizadas.

Referências

- ARANTES, N. E.; MELO, J. A. R. Ocorrência de quebramento de plantas de soja em diferentes cultivares. p. 148. In: Reunião de Pesquisa de Soja da Região Central do Brasil, 16, 1994, Dourados. **Ata e resumos**. Dourados: EMBRAPA-CPAO, 1994. p.148 (EMBRAPA-CPAO. Documentos, 3).
- ÁVILA, C. J.; PANIZZI, A. R. Occurrence and damage by *Dichelops (Neodichelops) mellacanthus* (Dallas) (Hemiptera: Pentatomidae) on corn. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v. 24, p. 193-194, 1995.
- BEAUFILS, E. R. **Diagnosis and Recommendation Integrated System (DRIS). A general scheme for experimentation and calibration based on principles developed from research in plant nutrition**. Pietermaritzburg: University of Natal South Africa, 1973. 132p. (Soil Science Bulletin, 1).

BIANCO, R.; NISHIMURA, M. Efeito do tratamento de sementes de milho no controle do percevejo barriga-verde (*Dichelops furcatus*). p.203. In: Congresso Brasileiro de Entomologia, 17, 1998, Rio de Janeiro. **Resumos...** Rio de Janeiro: Sociedade Entomológica do Brasil, 1998.

CHOCOROSQUI, V. R.; PANIZZI, A. R. Impact of cultivation systems on *Dichelops melacanthus* (Dallas) (Heteroptera: Pentatomidae) population and damage and its chemical control on wheat. *Neotropical Entomology*, v. 33, n. 4, p. 487-492, 2004.

CORRÊA-FERREIRA, B. S. Suscetibilidade da soja a percevejos na fase anterior ao desenvolvimento das vagens. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 40, n. 11, p. 1067-1072, 2005.

CORREÇÃO e manutenção da fertilidade do solo. In: TECNOLOGIAS de produção de soja - região central do Brasil 2007. Londrina: Embrapa Soja: Embrapa Cerrados: Embrapa Agropecuária Oeste, 2006. p. 41-63 (Embrapa Soja. Sistemas de Produção, 11).

CRUZ, I.; VIANA, P. A.; WAQUIL, J. M. **Manejo das pragas iniciais do milho mediante tratamento das sementes com inseticida sistêmico**. Sete Lagoas: EMBRAPA-CNPMS, 1999. 39 p. (EMBRAPA-CNPMS. Circular Técnica, 31).

DRIS sistema integrado de diagnose e recomendação para soja. Disponível em: < <http://www.cnpso.embrapa.br/dris/> >. Acesso em 23 de outubro de 2006.

GASSEN, D. N. **Insetos associados à cultura do trigo no Brasil**. Passo Fundo, Embrapa-CNPQ, 1984. 39 p. (EMBRAPA-CNPQ. Circular Técnica, 3).

GASSEN, D. N. Recomendações para manejo e controle de percevejos. **Revista Plantio Direto**, n. 67, p. 24-25, 2001.

IAPAR. Instituto Agrônomo do Paraná. 2006: Monitoramento agroclimático do Paraná. Disponível em: < <http://www.iapar.br/Site/Sma/index.html> >. Acesso em 23 de outubro de 2006.

MALAVOLTA, E. **Manual de nutrição mineral de plantas**. São Paulo : Agronômica Ceres, 2006. 631 p.

MARSCHNER, H. **Mineral nutrition of higher plants**. 2. ed. London: Academic Press, 1995. 889 p.

MIRANDA, Z. de F. S. **Base genética de cultivares de soja no Brasil**. Londrina, 2005. v. 2, f. 288-574 Tese (Doutorado em Agronomia) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina.

PANIZZI, A. R.; CHOCOROSQUI, V. R.; SILVA, J. J.; SILVA, F. A. C. **Ataque de percevejos em plântulas de soja**. Londrina: Embrapa Soja, 2005. 1 folder.

YAMAUCHI, T.; HARA, T.; SONODA, Y. Distributions of calcium and boron in the pectin fraction of tomato leaf cell wall. **Plant Cell Physiology**, v. 27, p. 729-732, 1986.



Soja