



Foto: Flávio M. Santana

## Doenças da espiga causam perda de rendimento em trigo nos estados do Paraná, São Paulo e Mato Grosso do Sul, em 2009

Gisele Abigail Montan Torres<sup>1</sup>  
Flávio Martins Santana<sup>1</sup>  
José Maurício Cunha Fernandes<sup>1</sup>  
Márcio Só e Silva<sup>1</sup>

Todas as partes que compõem a planta de trigo podem ser infectadas por agentes causadores de doenças. No entanto, as doenças que ocorrem na espiga normalmente provocam grande impacto, pois afetam diretamente o produto econômico da cultura que são os grãos de trigo. Entre estas doenças que atacam o trigo e assumem expressiva importância encontramos a brusone e a giberela.

### Brusone

A brusone é uma doença causada pelo fungo denominado *Pyricularia grisea* (Cooke) Sacc. (sinonímia *Pyricularia oryzae* Cavara), teleomorfo *Magnaporthe grisea*. Esta doença foi descrita pela primeira vez, em trigo, no ano de 1985, no norte do Paraná (IGARASHI et al., 1986). Desde então, ela já foi relatada em diversos estados brasileiros como São Paulo, Mato Grosso do Sul, Rio Grande do Sul, Goiás e na região dos cerrados do Brasil Central (GOULART et al., 1989; PICININI & FERNANDES, 1989; IGARASHI, 1990; PRABHU et al., 1992; ANJOS et al., 1996). Sua ocorrência é, ainda, restrita a países como Brasil, Paraguai e Bolívia.

Normalmente a brusone assume importância maior em condições que favoreçam sua ocorrência, como em presença de elevada temperatura e

umidade. Dados de pesquisa revelam que quando a umidade relativa é elevada (> 90%) e a temperatura se encontra ao redor de 28°C, a produção de conídios de *P. grisea* é favorecida (ALVES & FERNANDES, 2006).

*P. grisea* pode infectar todos os órgãos aéreos da planta, incluindo folhas, colmos e espigas. A infecção da espiga do trigo é a forma mais destrutiva de ocorrência da doença (PRESTES et al., 2007) e os danos por ela ocasionados dependem do momento da infecção da espiga e do local de penetração do fungo, podendo afetar a espiga parcial ou totalmente. As espiguetas superiores ao ponto de penetração do fungo na ráquis assumem coloração esbranquiçada. A partir do ponto de infecção do fungo, ocorre estrangulamento da espiga, que provoca impedimento da passagem de nutrientes, determinando esterilidade ou “chochamento” de grãos. Considerando-se um período de cinco anos de avaliações, no Mato Grosso do Sul, foram registradas perdas médias da ordem de 32% no rendimento de grãos do trigo devido ao ataque de *P. grisea* (GOULART, 2005). Este autor observou ainda, dependendo da época de infecção, perdas em peso por espiga de até 74% (Fig. 1).

A severidade e os danos causados por brusone variam, sobretudo, com o genótipo de trigo considerado. A maioria das

<sup>1</sup> Pesquisador, Embrapa Trigo, Caixa Postal 451, CEP 99001-970 Passo Fundo, RS, gtorres@cnpt.embrapa.br, fsantana@cnpt.embrapa.br, mauricio@cnpt.embrapa.br, soesilva@cnpt.embrapa.br.

cultivares de trigo analisadas quanto à reação à infecção por *P. grisea* mostrou alta suscetibilidade das espigas à doença (GOULART et al., 1995; URASHIMA & KATO, 1998; ARRUDA et al., 2005; GOULART et al., 2007; PRESTES et al., 2007). Até o momento, ainda não se dispõe de cultivares de trigo resistentes à brusone.

Conforme a Tabela 46, das Indicações Técnicas da Comissão Brasileira de Pesquisa de Trigo e Triticale, três fungicidas estão indicados para o controle da brusone na parte aérea. São eles: Tebuconazole (na dose de 250 g i.a./ha); Metconazole (na dose de 81 g i.a./ha) e Pyraclostrobin+Epoxiconazole (na dose de 133+50 g i.a./ha) (Reunião..., 2008). Menciona-se que “fungicidas do mercado envolvendo a mistura de estrobilurina+triazol mostraram controle mais efetivo da brusone comparativamente aos produtos com triazóis isolados”. No entanto, para nenhum deles são mencionados resultados de avaliação de eficiência de controle. Ainda, é importante ressaltar que a avaliação destes produtos foi realizada nos estados do Paraná, São Paulo e Mato Grosso do Sul.

Segundo laudos apresentados na III Reunião da Comissão Brasileira de Pesquisa de Trigo e Triticale, alguns desses produtos teriam demonstrado eficiência de até 90% (Reunião..., 2009). Entretanto, de acordo com o que se tem observado em campo, o controle obtido com a aplicação destes produtos pode variar de 30% a 50% dependendo da cultivar, do manejo da cultura e, principalmente, das condições climáticas (GOULART, 2005).

O controle cultural tem como objetivo a utilização de práticas de manejo, tais como atraso da época de semeadura e manejo da irrigação, a fim de reduzir o risco de incidência da doença. Lavouras que são implantadas no início da época de recomendação, geralmente, são as mais atingidas no caso de incidência da doença. No caso de cultivos de trigo irrigado e ocorrendo temperatura elevada próximo ao espigamento da cultura, a frequência de irrigação deve ser reduzida.

A brusone do trigo, talvez, seja uma das

doenças que mais necessite um manejo integrado para obtenção de controle satisfatório. Os elementos climáticos predisponentes são determinantes na evolução da doença e o uso de resistência genética ainda é restrito a poucas cultivares com nível moderado de resistência, como é o caso das cultivares BR 18-Terena (SOUSA, 2002) e BRS 229 (BRUNETTA et al., 2006). Na safra de 2004, no Mato Grosso do Sul, a cultivar BR 18-Terena apresentou menos de 30% de espigas infectadas, enquanto que as demais cultivares avaliadas apresentaram mais de 80% de espigas infectadas (GOULART, 2005).

### Giberela

A giberela ou fusariose da espiga causada por *Gibberella zeae* (Schw.) é, atualmente, uma das mais importantes doenças da cultura do trigo no mundo. Frequentes epidemias têm sido observadas nos últimos anos em diversas regiões, promovendo reduções da produtividade e da qualidade dos grãos. No Brasil, o patossistema tem sido estudado há mais de três décadas. Estudos recentes indicam que a doença, que se apresentava na forma de epidemias leves e esporádicas, alcançou o status de principal doença nas regiões tritícolas brasileiras do Sul do país, onde causa, com frequência, impactos econômicos.

A qualidade do trigo é afetada, sobretudo, com o acúmulo de micotoxinas nos grãos infectados por *Fusarium* spp., as quais podem apresentar efeitos tóxicos aos seres humanos e animais.

Há consenso que o florescimento é o estágio mais sensível à infecção e isso está relacionado ao fato de que é na ocasião da extrusão das anteras que tem início o processo de infecção. Neste momento, a infecção prejudica diretamente a produtividade da lavoura, pois os grãos, quando produzidos, apresentam-se com tamanho reduzido, danificados e chochos. Infecções que eventualmente ocorram tardiamente durante a fase de enchimento de grãos teriam menor, ou nenhum, impacto na produtividade. Os grãos produzidos

seriam assim mais difíceis de serem eliminados dos lotes, contribuindo para aumentar os níveis finais de micotoxinas. Se, de fato, a janela de suscetibilidade, especialmente para a contaminação, se estende até estádios avançados do desenvolvimento de grãos, será preciso então considerar estratégias integradas de controle para proteger as espigas de trigo por semanas, e não por apenas alguns dias após o florescimento.

A giberela é descrita como uma doença de clima quente e úmido, de modo que a umidade e a temperatura são os principais fatores que influenciam a ocorrência e a severidade de epidemias desta doença. A temperatura ótima para infecção situa-se entre 20 e 30°C.

No que se refere ao controle químico de giberela em trigo, as Indicações Técnicas da Comissão Brasileira de Pesquisa de Trigo e Triticale apresentam condições bastante específicas de dose dos produtos e regiões de indicação de uso. Tais informações foram sumarizadas na Tabela 1.

Dentre as medidas atualmente empregadas para o controle da giberela, tem-se constatado que nenhuma tática isolada de manejo é eficiente para minimizar as perdas, pois embora exista alguma resistência genética, esta é insuficiente para evitar níveis epidêmicos. Além disso, a eficiência de fungicidas é fortemente dependente do momento e da qualidade da aplicação. O manejo da doença que busque a maior eficiência deve considerar o uso de estratégias múltiplas e integradas.

### **Causas para a elevada intensidade de brusone e de giberela na safra 2009**

Especificamente quanto à safra 2009, as condições de clima foram extremamente favoráveis à ocorrência da brusone. Tais condições explicam em parte a severidade dessa doença, este ano, desde o norte do Paraná até a região do Distrito Federal. Aliado às condições favoráveis nos primeiros meses da cultura do trigo, na região dos Cerrados, a maior parte do trigo é cultivada sob condições irrigadas através

do uso de pivô central, o que contribuiu para manter o ambiente favorável à doença.

Estas condições, elevada umidade e longos períodos de molhamento foliar e de espiga, associadas a temperatura em torno de 25°C, tornam o ambiente favorável ao patógeno. Quando essas condições climáticas são reunidas por ocasião do espigamento do trigo, e havendo grande pressão de inóculo, a eficiência do uso de fungicidas é reduzida.

O SISALERT é uma plataforma multi-modelo que coleta dados meteorológicos obtidos de estações automáticas e de prognósticos de tempo; processa as informações por diversos modelos epidemiológicos, simples ou complexos, para a simulação e alertas de risco de epidemias; e distribui a informação de risco para os usuários. Com os dados observados, o sistema fornece informações sobre o comportamento passado ou recente da doença. Com dados de prognósticos meteorológicos é possível a predição antecipada do risco de uma epidemia (SISALERT, 2009).

No ano de 2009, o módulo trigo do SISALERT foi preparado para simular o risco de epidemias de brusone e giberela para as diferentes regiões onde o trigo é cultivado no Brasil. Os dois modelos foram eficientes em capturar o grau de alto risco de epidemias destas doenças nas regiões tritícolas localizadas acima do paralelo 24 S, abrangendo os estados do Paraná, São Paulo e Mato Grosso do Sul, onde o trigo é cultivado sem irrigação. O grau de alto risco foi observado para aquelas lavouras onde o espigamento ocorreu a partir da última semana do mês de junho. Na Figura 2, observa-se que para a localidade de Marechal Cândido Rondon, por exemplo, a condição foi extremamente favorável à esporulação e disseminação do fungo *M. grisea*, causador da brusone do trigo. O modelo de simulação contabiliza o número de horas de umidade relativa acima de 93% e a temperatura, para estimar a esporulação do fungo e o vento para a disseminação.

Já no norte do Paraná, a situação foi diferente. O período seco no início do ano levou ao atraso da semeadura na região, e após a emergência das plantas, o total de

chuva para a região de Londrina foi sempre crescente. Nessas condições, o controle químico ficou bastante comprometido no período de espigamento, o que também favoreceu o desenvolvimento da doença. Somado às condições climáticas desfavoráveis, a entrada de máquinas para a realização de medidas de controle preventivo das doenças no momento oportuno foi dificultada.

Ainda, no que se refere ao norte do Paraná, não é apenas a brusone que tem causado grandes perdas nas lavouras. Dados preliminares (Tabela 2) de levantamento de doenças na região, em 2009, indicam que as condições climáticas citadas acima contribuíram também para a grande incidência de giberela, além de outras doenças como manchas foliares e mancha da gluma.

Foram realizadas coletas de materiais, em amostras de um metro quadrado, em lavouras nas localidades de Cascavel, Campo Mourão, Maringá e Londrina, entre os dias 26 e 28 de agosto de 2009 (Fig. 3). Foi observada incidência de brusone variando de 1% a 27% do total de espigas amostradas. Já para a giberela, a incidência de espigas infectadas variou de 3% a 43% em relação ao total de espigas coletadas (Tabela 2). Estes dados foram confirmados em análises realizadas em laboratório. Além disso, cerca de 14% das amostras analisadas, provenientes de Cascavel, apresentavam sintomas de outras doenças de espiga que não eram brusone ou giberela. Os sintomas observados nestas amostras eram semelhantes aos de mancha da gluma, doença causada por *Stagonospora nodorum*. No momento, estão sendo realizados os isolamentos a partir dos sinais fúngicos identificados. Tal procedimento permitirá a identificação inequívoca do agente causal. Estes resultados corroboram com informações provenientes do SISALERT. Considerando-se a data de espigamento de 7 de agosto de 2009 da cultura de trigo, na localidade de Maringá-PR, o risco de ocorrência de epidemias foi considerado alto para giberela e moderado para brusone (Fig. 4).

## Conclusões

Diante do exposto, conclui-se que havendo condições climáticas (de temperatura e umidade) favoráveis, sob alta pressão de inóculo, os produtos indicados para controle destas doenças têm baixa eficiência. Estas condições reunidas propiciaram as situações de epidemia de brusone e de giberela observadas nos estados do Paraná, São Paulo e Mato Grosso do Sul, na safra 2009.

## Referências Bibliográficas

- ALVES, K. J. P.; FERNANDES, J. M. C. Influência da temperatura e da umidade relativa do ar na esporulação de *Magnaporthe grisea* em trigo. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, DF, v. 31, p. 579-584, 2006.
- ANJOS, J. R. N. dos; SILVA, D. B. da; CHARCHAR, M. J. D.; RODRIGUES, G. C. Ocorrência de brusone (*Pyricularia grisea*) em trigo e centeio na região dos cerrados do Brasil Central. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 31, n. 1, p. 79-82, 1996.
- ARRUDA, M. A.; BUENO, C. R. N. C.; ZAMPROGNO, K. C.; LAVORENTI, N. A.; URASHIMA, A. S. Reação do trigo à *Magnaporthe grisea* nos diferentes estádios de desenvolvimento. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, DF, v. 30, p. 121-126, 2005.
- BRUNETTA, D.; BASSOI, M. C.; DOTTO, S. R.; SCHEEREN, P. L.; MIRANDA, M. Z.; TAVARES, L. C. V.; MIRANDA, L. C. Características e desempenho agrônomo da cultivar de trigo BRS 229 no Paraná. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 41, n. 5, p. 889-892, 2006.
- GOULART, A. C. P. 2005. Perdas em trigo causadas pela brusone. In: WORKSHOP DE EPIDEMIOLOGIA DE DOENÇAS DE PLANTAS, 1., Viçosa, MG. **Quantificação de perdas no manejo de doenças de plantas**: anais. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2004. p. 123-130.

- GOULART, A. C. P.; PAIVA, F. A.; MESQUITA, A. N. Ocorrência da brusone do trigo (*Pyricularia oryzae*) no estado de Mato Grosso do Sul. **Summa Phytopathologica**, Piracicaba, v. 15, n. 1, p. 9, 1989.
- GOULART, A. C. P.; PAIVA, F. de A.; ANDRADE, P. J. M. Relação entre a incidência da brusone em espigas de trigo e a presença de *Pyricularia grisea* nas sementes colhidas. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, DF, v. 20, n. 2, p. 184-189, 1995.
- GOULART, A. C. P.; SOUSA, P. G.; URASHIMA, A. S. Danos em trigo causados pela infecção de *Pyricularia grisea*. **Summa Phytopathologica**, Piracicaba, v. 33, n. 4, p. 358-363, 2007.
- IGARASHI, S. Update on wheat blast (*Pyricularia oryzae*) in Brazil. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON WHEAT FOR THE NONTRADITIONAL WARM AREAS, 3., 1990, Foz do Iguaçu, Brazil. **Proceedings...** México: CIMMYT, 1991. p. 480-483.
- IGARASHI, S.; UTIAMADA, C. M.; IGARASHI, L. C.; KAZUMA, A. H.; LOPES, R. S. *Pyricularia* em trigo. 1. Ocorrência de *Pyricularia* sp. no estado do Paraná. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, DF, v. 11, p. 351-352, 1986.
- PICININI, E. C.; FERNANDES, J. M. C. Ocorrência da brusone (*Pyricularia oryzae*) em lavouras comerciais de trigo (*Triticum aestivum*) no estado do Rio Grande do Sul. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, DF, v. 14, p. 125, 1989.
- PRABHU, A. S.; FILIPPI, M. C.; CASTRO, N. Pathogenic variation among isolates of *Pyricularia oryzae* infecting rice, wheat and grasses in Brazil. **Tropical Pest Management**, London, v. 38, p. 367-371, 1992.
- PRESTES, A. M.; ARENDT, P. F.; FERNANDES, J. M. C.; SCHEEREN, P. L. Resistance to *Magnaporthe grisea* among Brazilian wheat genotypes. In: BUCK, H. T.; NISI, J. E.; SALOMÓN, N. (Ed.). **Wheat production in stressed environments**. Dordrecht: Springer, 2007. p. 119-123.
- (Developments in Plant Breeding, 12). Proceedings of the 7th International Wheat Conference, held November 27 - December 2, 2005, in Mar Del Plata, Argentina.
- REUNIÃO DA COMISSÃO BRASILEIRA DE PESQUISA DE TRIGO E TRITICALE, 2., 2008, Passo Fundo. **Informações técnicas para a safra 2009**: trigo e triticales. Passo Fundo: Comissão Brasileira de Pesquisa de Trigo e Triticales: Embrapa Trigo: Embrapa Transferência de Tecnologia, 2008. 172 p.
- REUNIÃO DA COMISSÃO BRASILEIRA DE PESQUISA DE TRIGO E TRITICALE, 3., 2009, Veranópolis. **Informações técnicas para a safra 2010**: trigo e triticales. 2009. No prelo.
- SISALERT. **Trigo**. Disponível em: <<http://www.sisalert.com.br>>.
- SOUSA, P. G. BR 18-Terena: cultivar de trigo para o Brasil. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 37, n. 7, p. 1039-1043, 2002.
- URASHIMA, A. S.; KATO, H. Pathogenic relationship between isolates of *Pyricularia grisea* of wheat and other hosts at different host developmental stages. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, DF, v. 23, p. 30-35, 1998.

Foto: Flávio M. Santana



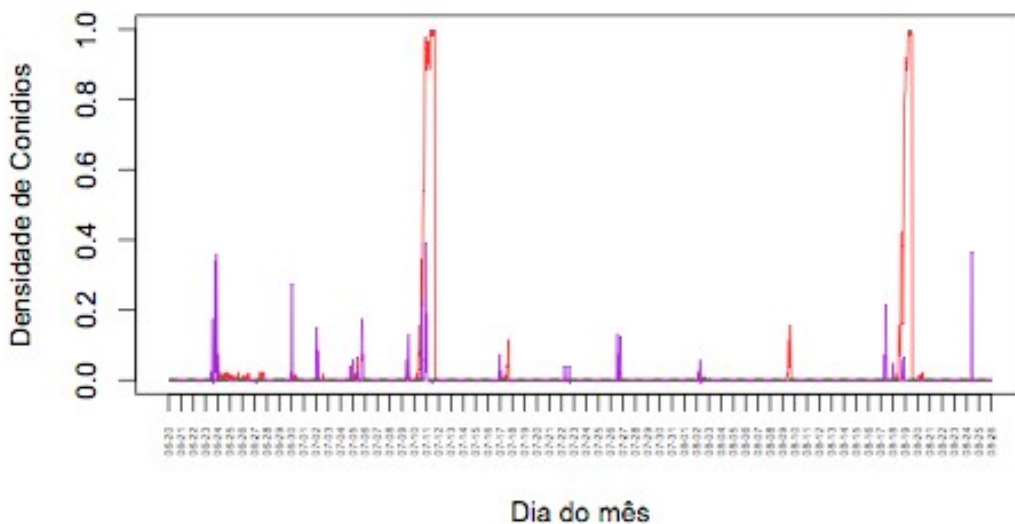
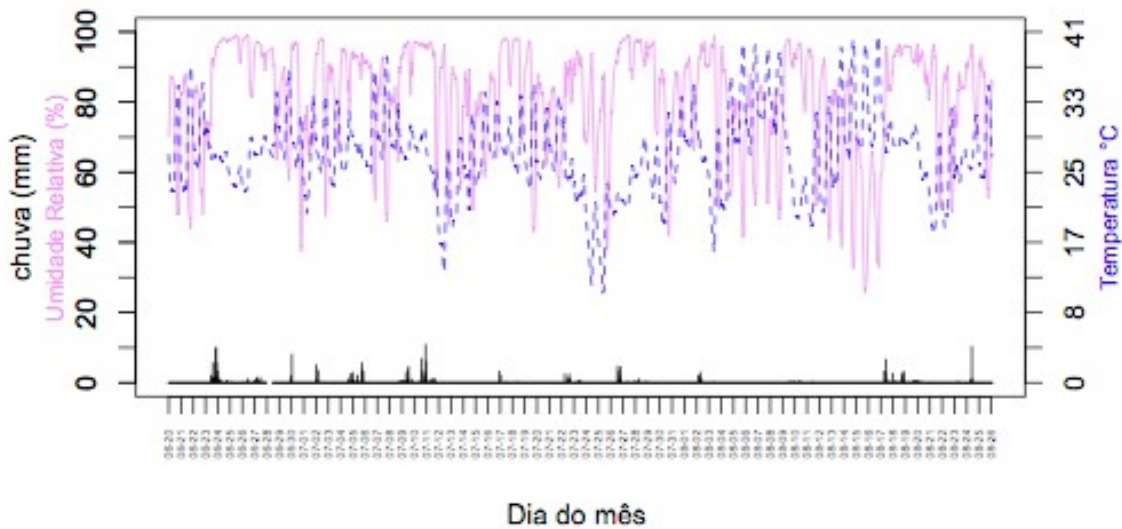
**Fig. 1.** Sintoma característico de brusone em espiga de trigo. O ponto de penetração do fungo na ráquis tem coloração preta-acinzentada, com as espiguetas superiores assumindo coloração esbranquiçada.

**Tabela 1.** Fungicidas indicados para o controle de giberela em trigo, de acordo com estados brasileiros (RS: Rio Grande do Sul, SC: Santa Catarina, PR: Paraná, SP: São Paulo, MS: Mato Grosso do Sul). Adaptado da publicação Indicações técnicas para a safra 2009 da Comissão Brasileira de Pesquisa de Trigo e Triticale.

Princípio ativo	Dose (g i.a./ha)	Eficiência de controle (%)	
		RS e SC	PR, SP e MS
Epoxiconazole	94,0	Não indicado	-*
Epoxiconazole	125,0	50% a 70%	-
Metconazole	72,0	Sem informação	-
Metconazole	81,0	-	Superior a 70%
Metconazole	90,0	50% a 70%	-
Propiconazole	125,0	Não indicado	Superior a 70%
Propiconazole	187,5	50% a 70%	-
Tebuconazole	150,0	50% a 70%	Superior a 70%
Trifloxystrobin + Tebuconazole	60,0 + 120,0	50% a 70%	Não indicado
Trifloxystrobin + Tebuconazole	75,0 + 150,0	-	Superior a 70%

\*Nada consta.





**Fig. 2.** Dados horários de temperatura (linha tracejada), precipitação (colunas verticais) e umidade relativa (linha contínua) transmitidos da estação automática do INMET (Instituto Nacional de Meteorologia) na localidade de Marechal Cândido Rondon, PR, para a plataforma SISALERT (superior). Densidade estimada de conídios do patógeno no ar (linha vermelha) e índice de favorabilidade do vento para disseminação (linha violeta) determinada por modelos de simulação (inferior).



**Tabela 2.** Dados preliminares de levantamento de doenças de espiga na safra 2009, no estado do Paraná. Os dados foram confirmados em laboratório graças à identificação de sintomas e sinais característicos das diferentes doenças de espiga em trigo.

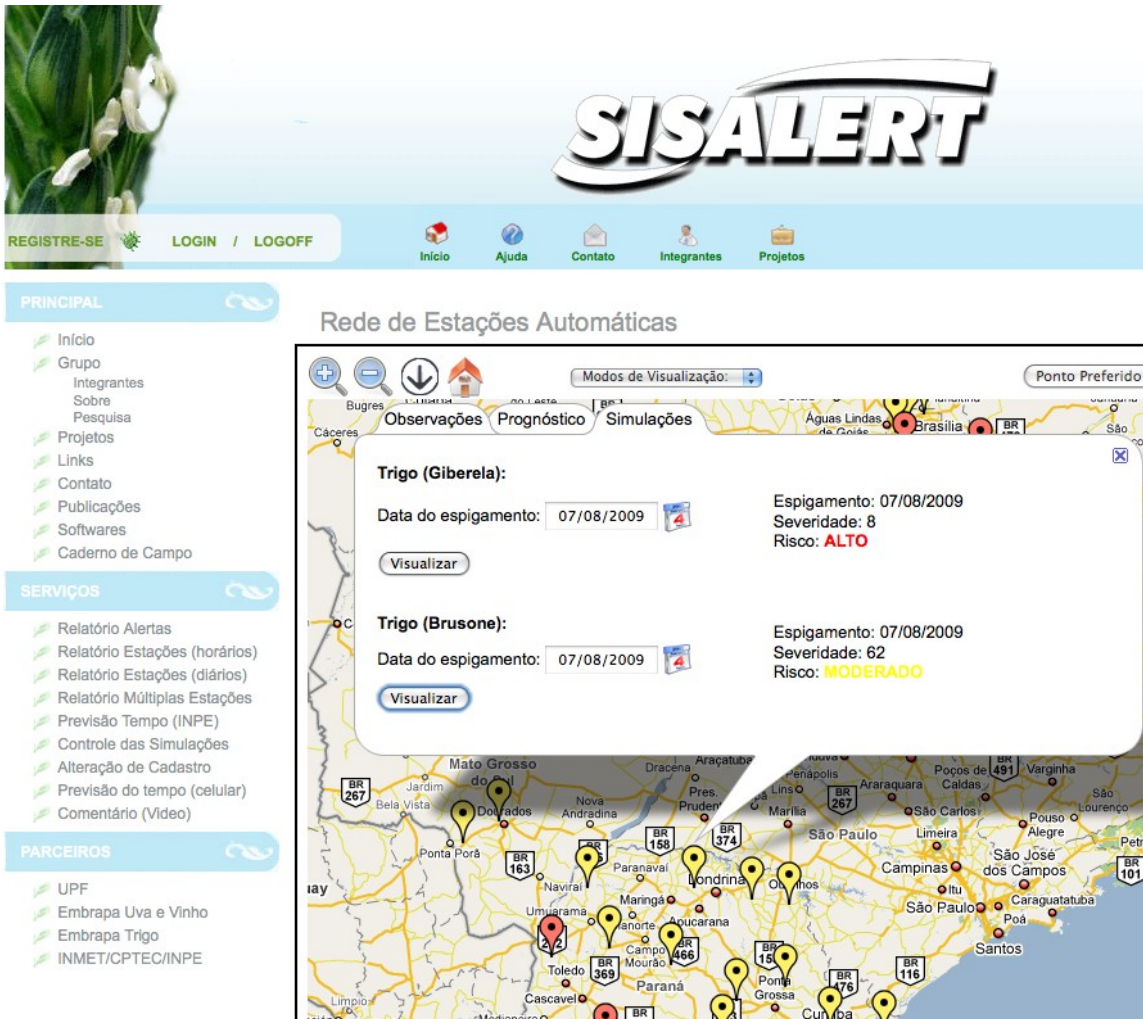
Local da amostragem	Plantas amostradas	Espigas sadias		Espigas infectadas		Espigas com Giberela		Espigas com Brusone		Outras doenças de espiga*	
		N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
Cascavel 1	357	207	58	150	42	147	41	3	1	-	-
Cascavel 2	372	296	80	76	20	73	19	3	1	-	-
Cascavel 3	281	231	82	50	18	-	-	12	4	38	14
Campo Mourão	467	450	96	17	4	14	3	3	1	-	-
Marialva (Maringá)	318	156	49	162	51	77	24	85	27	-	-
Apucarana 1 (Londrina)	363	193	53	170	47	102	28	68	18	-	-
Apucarana 2(Londrina)	461	238	52	223	48	201	43	22	5	-	-
Faxinal	284	210	74	74	26	74	26	-	-	-	-
Ampére	306	240	78	66	22	66	22	-	-	-	-
Engenheiro Beltrão	374	217	58	157	42	143	38	14	4	-	-
Ivaiporã	497	313	63	184	37	-	-	22	4	-	-

\*Foram observados sintomas de mancha da gluma, cuja confirmação será feita através do isolamento do agente causal (em andamento).

Foto: Flávio M. Santana



**Fig. 3.** Método empregado em lavouras, para coleta de amostras de plantas de trigo em um metro quadrado, para fins de avaliação da ocorrência de doenças.



**Fig. 4.** Simulação de risco de ocorrência de epidemias de giberela e de brusone, na cultura de trigo, na localidade de Maringá, no Paraná, considerando-se a data de espigamento de 7 de agosto de 2009.



**Comunicado  
Técnico Online, 255**

Embrapa Trigo  
Caixa Postal, 451. CEP 99001-970  
Passo Fundo, RS  
Fone: (54) 3316 5800  
Fax: (54) 3316 5802  
E-mail: [sac@cnpt.embrapa.br](mailto:sac@cnpt.embrapa.br)



**Expediente**

**Comitê de Publicações**

Presidente: **Leandro Vargas**  
Anderson Santi, Antônio Faganello, Casiane Saete Tibola, Leila  
Maria Costamilan, Lisandra Lunardi, Maria Regina Cunha Martins,  
Sandra Maria Mansur Scagliusi, Sandro Bonow

Referências bibliográficas: Maria Regina Martins  
Editoração eletrônica: Márcia Barrocas Moreira Pimentel

**TORRES, G. A. M.; SANTANA, F. M.; FERNANDES, J. M. C.; SÓ E SILVA, M. Doenças da espiga causam perda de rendimento em trigo nos estados do Paraná, São Paulo e Mato Grosso do Sul, em 2009.** Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2009. 10 p. html. (Embrapa Trigo. Comunicado Técnico online, 255). Disponível em: [http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/co/p\\_co255.htm](http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/co/p_co255.htm).