

Foto: Douglas Lau



Ocorrência do *Barley/Cereal yellow dwarf virus* e seus vetores em cereais de inverno no Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Paraná e Mato Grosso do Sul em 2008

Douglas Lau¹, Paulo Roberto Valle da Silva Pereira¹, José Roberto Salvadori¹, Jurema Schons², Gabriela Parizoto³, Talita Bernadon Mar⁴

Introdução

Entre as viroses que ocorrem em cereais de inverno, o nanismo amarelo causado por espécies do *Barley yellow dwarf virus* (BYDV) e *Cereal yellow dwarf virus* (CYDV) é uma das principais. No Brasil, foi descrita por Caetano em 1968 (CAETANO, 1968), o qual também realizou os primeiros estudos de transmissão e nível de perdas provocados pela doença nas condições brasileiras (CAETANO, 1972). As espécies do vírus são transmitidas por várias espécies de afídeos consideradas importantes em cereais cultivados. Algumas espécies são vetoras nas condições brasileiras: *Schizaphis graminum* (Rondani, 1852); *Rhopalosiphum padi* (Linnaeus, 1758); *Rhopalosiphum rufiabdominale* (Sasaki, 1899); *Rhopalosiphum maidis* (Fitch, 1856); *Sitobion avenae* (Fabricius, 1775); *Metopolophium dirhodum* (Walker, 1849) e *Sipha flava* (Forbes, 1884) (CAETANO, 1972). Entre 1970 e 1980, as populações de afídeos eram altas e seu controle era feito sobretudo com o uso intensivo de inseticidas. Desde o primeiro relato da ocorrência da virose, mudanças ocorridas nos sistemas de produção e a introdução do controle biológico por meio de microimenópteros levaram à redução da população de afídeos e podem ter promovido alteração na

importância relativa das espécies de afídeos vetores enquanto transmissoras de vírus. Na década de 1970, a espécie mais estudada enquanto vetora foi *M. dirhodum* (CAETANO, 1972). Levantamentos recentes sugerem que a prevalência desta espécie nas condições brasileiras foi reduzida, enquanto outras como *R. padi* tornaram-se mais comuns e, portanto, podem ser mais importantes para a transmissão do vírus (LAU et al., 2008). Além disto, outras espécies vetoras que não ocorriam no Brasil, como *Sipha maydis* (Passerini, 1860), foram recentemente relatadas (PEREIRA et al., 2008). No Brasil, estudos sobre a população viral com a identificação da espécie do vírus são mais recentes, sendo predominante BYDV-PAV (SCHONS & DALBOSCO, 1999; LAU et al., 2008). Como as alterações na população do vetor podem implicar em mudanças na população do vírus, e como estas variações podem afetar o nível de resistência das cultivares, o contínuo monitoramento da população do vetor e do vírus são importantes. Neste sentido, neste trabalho foram levantados dados sobre a abundância de espécies vetoras e virais no Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Paraná e sul do Mato Grosso do Sul na safra de 2008.

¹Pesquisador da Embrapa Trigo, Caixa Postal 451, CEP 99001-970 Passo Fundo, RS.

²Professora, UPF-FAMV, Caixa Postal 566, 99001-970 Passo Fundo, RS.

³Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Agronomia, PPGagro UPF, Caixa Postal 566, 99001-970 Passo Fundo, RS.

⁴Acadêmica do Curso de Ciências Biológicas UPF, Caixa Postal 566, 99001-970 Passo Fundo, RS. Bolsista PIBIC/CNPq

Material e Métodos

No ano de 2008, no Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Paraná e Mato Grosso do Sul foram visitadas lavouras em busca de afídeos e plantas, os quais foram avaliados para a presença do BYDV (*Barley yellow dwarf virus*) e CYDV (*Cereal yellow dwarf virus*), agentes causais do nanismo amarelo em cereais de inverno. Ao todo foram amostrados 123 pontos georeferenciados (Fig. 1; Tabela 1) e catalogadas 285 amostras no período de março a outubro.

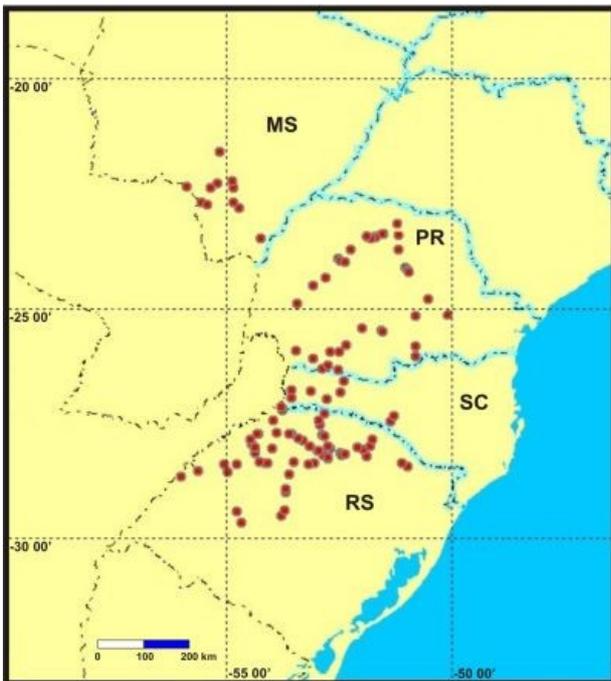


Fig. 1. Pontos de coletas de plantas e afídeos no ano de 2008.

No período de verão, as coletas foram realizadas em lavouras de soja e milho. As lavouras de milho foram inspecionadas pois as espécies vetoras de B/CYDVs podem ser encontradas sobre este hospedeiro. Nas lavouras de soja, a busca foi realizada em plantas voluntárias de aveia e trigo. Gramíneas invasoras presentes nestas lavouras também foram inspecionadas.

A partir do outono, quando se iniciam os plantios de cereais de inverno, as coletas foram realizadas em lavouras de aveia e trigo. Sobretudo a partir de maio e junho, as coletas foram orientadas pelo início do aparecimento dos sintomas típicos da virose. A frequência de ocorrência das espécies de afídeos por período foi calculada com base no número de pontos georeferenciados de coleta nas quais a

espécie foi detectada.

Para a detecção do vírus, dois métodos foram utilizados (Fig. 2). No caso da detecção a partir de afídeos trazidos do campo, foi realizada transmissão direta para plantas respeitando-se o hospedeiro original. Assim, afídeos oriundos de plantas de trigo foram transferidos para plantas de trigo e afídeos oriundos de plantas de aveia transferidos para plantas de aveia. Quando um terceiro hospedeiro estava envolvido, a transferência foi realizada para a aveia, pois nesta planta, geralmente, os sintomas são mais facilmente visualizados do que no trigo. No caso de planta apresentando sintomas mas que não continham afídeos, indivíduos de populações avirulíferas criadas em laboratório foram utilizados para a aquisição e transmissão do potencial isolado viral (Fig. 2).

A identificação da espécie viral foi realizada por DAS-ELISA utilizando-se anti-soros da Agdia para as espécies BYDV-PAV e BYDV-MAV (AGDIA, 2009a) e CYDV-RPV (AGDIA, 2009b), seguindo-se as recomendações do fabricante.

Resultados

Houve variação na frequência de ocorrência das espécies de afídeos ao longo do ano. Considerados todos os pontos amostrados, independentemente da região geográfica, no período de verão, no qual os alvos das coletas foram plantas voluntárias de trigo e aveia, foram encontradas predominantemente as espécies *S. graminum* e *R. padi* (ambas com 75% de ocorrência) (Figura 3). Estas mesmas espécies predominaram no período de outono em plantios novos de aveia (*R. padi* 73% e *S. graminum* 54% de ocorrência). Nos meses de inverno, houve redução acentuada na ocorrência de *S. graminum* (23%) e leve redução de *R. padi* (60%). A espécie predominante no período foi *S. avenae* (73%). A partir dos meses de inverno aumentaram também a ocorrência de *M. dirhodum* (13%) e *S. maydis* (33%). Na primavera, representada por uma coleta com 11 pontos no noroeste do Rio Grande do Sul realizada em outubro, foram predominantes *S. maydis* (82%) e *S. avenae* (64%).

Considerando todo o período amostrado e as cinco espécies com maior frequência de ocorrência, *R. padi* foi a espécie mais frequente (64% de ocorrência) e *M. dirhodum* a menos frequente (11%). As populações de *R. padi* apresentaram uma relativa estabilidade ao longo do ano, sendo a ocorrência mínima detectada de 55% na primavera. *S. avenae* foi a segunda espécie de maior ocorrência (54%) concentrando-se a partir dos meses de inverno. Tendência inversa à observada para *S. graminum* cuja frequência caiu progressivamente ao longo do ano. *M. dirhodum* apresentou uma curva de frequência temporal similar a *S. avenae* com magnitude inferior (com o máximo de ocorrência na primavera atingindo 36%). *S. maydis*, espécie que entre as analisadas é a de introdução mais recente no país, foi encontrada no campo em todos os períodos de coleta. As frequências de ocorrência mais altas foram nos meses de verão e primavera.

Os resultados obtidos para 2008 são similares aos observados em 2007, destacando-se a alta frequência de *R. padi* ao longo de todo o ano, a redução da frequência de *S. graminum* a partir dos meses de inverno e o aumento na frequência de *S. avenae* a partir deste período. A baixa frequência de ocorrência de *M. dirhodum* como observado para 2007, contrasta com a importância que a espécie tinha como praga e vetora do BYDVs nos anos de 1970 (CAETANO, 1972).

Outras espécies de afídeos também foram encontradas em baixa ocorrência, como *Rhopalosiphum maydis* em pasto italiano e em cevada. Outra espécie do gênero *Sipha*, *S. flava* foi encontrada em todos os estados amostrados sendo frequente em gramíneas localizadas em bordas de lavouras como o milho e aveia e mesmo em espécies cultivadas como trigo e sorgo.

A análise de frequência das espécies vetoras por estado (Tabela 2), embora deva ser considerada com cautela, pois algumas regiões foram visitadas apenas uma vez no ano, permite estimar qual a importância relativa de cada espécie por região e também estimar a distribuição de uma dada espécie. No Rio Grande do Sul, estado no qual o efeito temporal pode ser minimizado, por terem sido realizadas várias coletas ao longo do ano,

predominaram *R. padi*, e em percentuais próximos por ordem decrescente: *S. maydis*, *S. graminum* e *S. avenae*. A frequência mais baixa foi encontrada para *M. dirhodum*. Em Santa Catarina, predominaram *S. avenae*, *R. padi* e *S. maydis*. Em baixa frequência foram encontrados *S. graminum* e *M. dirhodum*. No Paraná, duas espécies se destacaram: *S. avenae* e *R. padi*. *S. maydis* é frequente no sul do estado mas não é encontrada ao norte (limite de detecção em Cascavel-PR - S24°55'45.4" 053°23'33.9"). A baixa frequência de *S. graminum* provavelmente tem relação com maior frequência de coletas de amostras de trigo em estádios mais avançados de desenvolvimento. A frequência de *M. dirhodum* foi baixa. No Mato Grosso do Sul predominaram *R. padi* e *S. graminum*, espécies muito comuns nas aveias coletadas em junho. Não foram encontradas *S. maydis* e *M. dirhodum*. Assim *R. padi* foi a espécie predominante no Rio Grande do Sul e Mato Grosso do Sul, enquanto *S. avenae* foi a espécie predominante no Paraná e Santa Catarina. *S. maydis* está bem disseminada no Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Sul do Paraná.

Considerando a frequência de cada espécie vetora em relação ao hospedeiro coletado (Tabela 3), nota-se que, à exceção de *S. avenae*, o hospedeiro com maior frequência de coleta por espécie de afídeo foi a aveia (53,8% das amostras por hospedeiro coletadas). *S. graminum* foi a espécie com maior desvio entre o percentual de ocorrência entre aveia e trigo (71,8% dos casos coletados em aveia), seguido de *R. padi* (59,3%). *S. avenae* foi a única espécie com maior ocorrência em trigo. Destacou-se também a ocorrência de *S. maydis* em aveia.

Duas espécies de B/CYDVs foram detectadas: BYDV-PAV e CYDV-RPV. BYDV-PAV foi a espécie predominante. Das 285 amostras coletadas, foi detectado vírus em 58, sendo que 57 apresentaram BYDV-PAV e uma CYDV-RPV. Em uma amostra coletada no período de verão foi possível detectar a presença de BYDV-PAV (9% das amostras do período). No final do outono, com o aparecimento dos sintomas em plantas de aveia, foram detectadas oito amostras positivas (12% das amostras do período), fato que se tornou mais frequente a partir de julho. Nas amostras coletadas entre julho e setembro, 49 foram soropositivas (28% das amostras

do período).

Foi descrito nos anos 1970, alto percentual de pulgões virulíferos (CAETANO, 1972), fato que pode ter relação com a densidade da população de pulgões naquela época. É possível que na condição de alta densidade populacional, ocorria rápida disseminação do vírus não havendo praticamente áreas isentas da virose. Assim como em 2007, em 2008 as populações de afídeos encontradas foram baixas, sendo que na maioria dos casos haviam evidências de controle biológico, com a presença de múmias. Mesmo em áreas com sintomas típicos da virose em reboleira, o que indica que houve multiplicação de afídeos, notou-se redução da população.

A presença de *R. padi* em todos os períodos amostrados indica a boa adaptação da espécie às condições sul-brasileiras. Em acordo com a ampla distribuição espaço-temporal de *R. padi*, está a distribuição da espécie BYDV-PAV, espécie que é eficientemente transmitida por este vetor (CHAPIN et al., 2001). O papel que as demais espécies vetoras desempenham na disseminação dessa espécie para as condições sul-brasileiras necessita ser determinado por estudos de monitoramento da população de afídeos e estudos de transmissão.

Referências Bibliográficas

AGDIA. **Barley yellow dwarf virus reagent set:** compound ELISA, Alkaline phosphatase label. Catalog number: SRA 26500 (BYDV-MAV), SRA 27500 (BYDV-PAV). 2009a. Disponível em: <<https://orders.agdia.com/Documents/m184.pdf>>. Acesso em: 15 de out. 2009.

AGDIA. **Reagent set:** compound ELISA, Alkaline phosphatase label. Catalog number: CYDV-RPV (28001). 2009b. Disponível em: <<https://orders.agdia.com/Documents/m12.pdf>>. Acesso em: 15 de out. 2009.

CAETANO, V. R. **Estudo sobre o vírus do nanismo amarelo da cevada, em trigo, no Rio Grande do Sul.** 1972. 75 p. Tese (Doutorado) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiróz", Piracicaba.

CAETANO, V. R. Nota prévia sobre a ocorrência de uma virose em cereais de inverno no Rio Grande do Sul. **Revista da Sociedade Brasileira de Fitopatologia**, v. 2, p. 53-66, 1968.

CHAPIN, J. W.; THOMAS, J. S.; GRAY, S. M.; SMITH, D. M.; HALBERT, S. E. Seasonal Abundance of Aphids (Homoptera: Aphididae) in Wheat and Their Role as *Barley Yellow Dwarf Virus* Vectors in the South Carolina Coastal Plain. **Journal of Economic Entomology**, v. 94, p. 410-421, 2001.

LAU, D.; SCHONS, J.; LAU, E. Y.; PEREIRA, P. R. V. da S.; SALVADORI, J. R.; PARIZOTO, G.; MAR, T. B. **Ocorrência do Barley/Cereal yellow dwarf virus e seus vetores em cereais de inverno no Rio Grande do Sul em 2007.** Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2008. 8 p. html. (Embrapa Trigo. Comunicado técnico online, 236). Disponível em: <http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/co/p_co236.htm>. Acesso em: 15 de out. 2009.

PEREIRA, P. R. V. da S.; SALVADORI, J. R.; LAU, D.; NAVIA, D. **Pulgão-preto-dos-cereais, /Sipha maydis/ Passerini, 1860 (Hemiptera: Aphididae).** Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2008. 1 folder.

SCHONS, J.; DALBOSCO, M. Identificação das estirpes do vírus do nanismo amarelo da cevada. **Revista Brasileira de Fitopatologia**, Brasília, DF, v. 24, p. 359, ago. 1999. Suplemento, ref. 680. Edição dos Resumos do XXXII Congresso Brasileiro de Fitopatologia, Curitiba, ago. 1999.

Tabela 1. Distribuição de pontos amostrados por Estado (UF), época e hospedeiro.

UF	ÉPOCA & HOSPEDEIRO																Total
	1 trim*				2 trim				3 trim				4 trim				
	A	T	O	P	A	T	O	P	A	T	O	P	A	T	O	P	
RS	2	1	1	4	12	2	9	20	21	5	9	29	2	11	4	12	65
SC	-	-	-	-	-	-	-	-	2	7	-	9	-	-	-	-	9
PR	-	-	-	-	3	4	1	7	18	23	4	31	-	-	-	-	38
MS	-	-	-	-	5	4	4	11	-	-	-	-	-	-	-	-	11
Período	2	1	1	4	20	10	14	38	41	35	13	69	2	11	4	12	123

* A – pontos de amostragem com aveia;
T – pontos de amostragem com trigo;
O – pontos de amostragem com outros hospedeiros que não aveia ou trigo.
P - corresponde ao total de pontos georeferenciados distintos visitados no referido período e UF.

Imagem: Douglas Lau

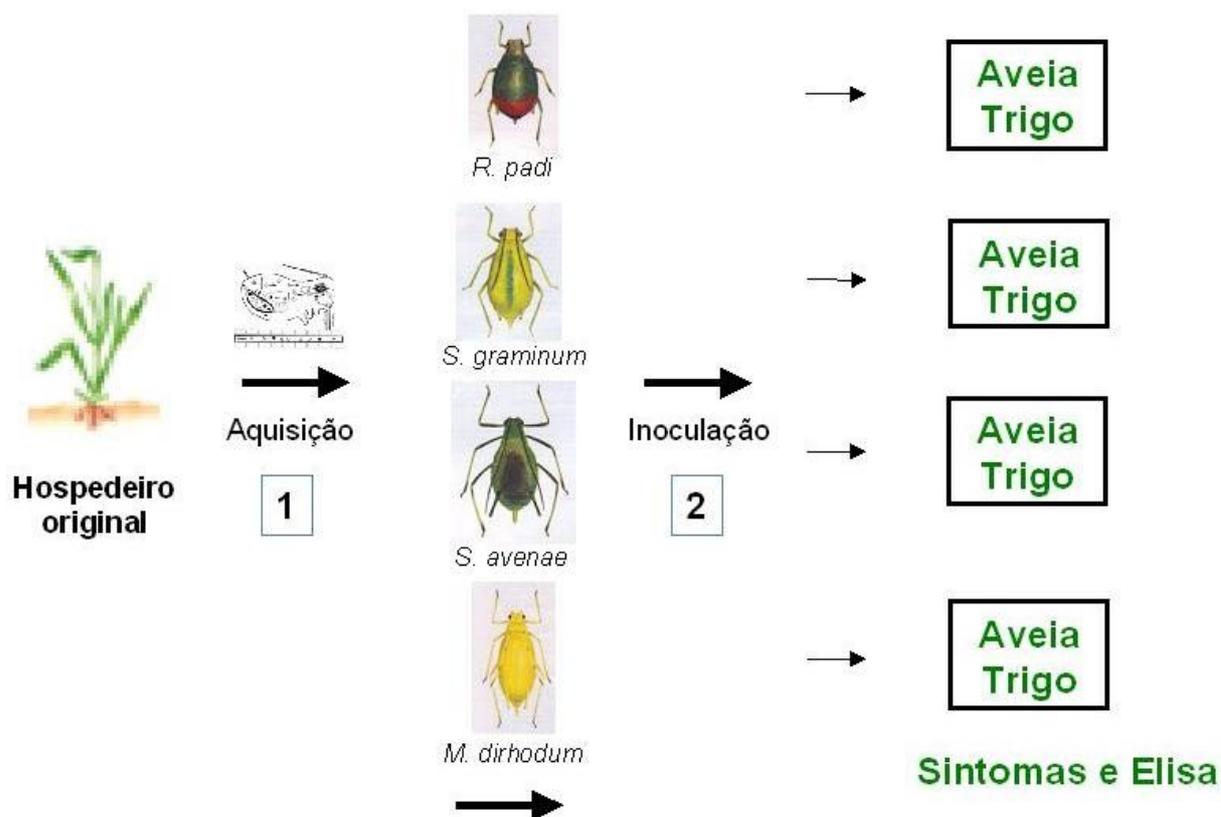


Fig. 2. Representação diagramática das fases efetuadas para a detecção e identificação de isolados virais que causam nanismo amarelo em cereais de inverno. 1 – indica as etapas que foram executadas para amostras de plantas sem afídeos, iniciada pela aquisição do vírus utilizando-se indivíduos de populações avirulíferas criadas em insetário. Após o período para a aquisição (48 horas) foi realizada a inoculação como descrito a seguir. 2 – indica o ponto de partida para análise de afídeos oriundos do campo – neste caso foi realizada a inoculação direta utilizando-se os próprios afídeos coletados. O período para a inoculação foi de 48 a 72 horas, sendo respeitado o hospedeiro original (aveia ou trigo).

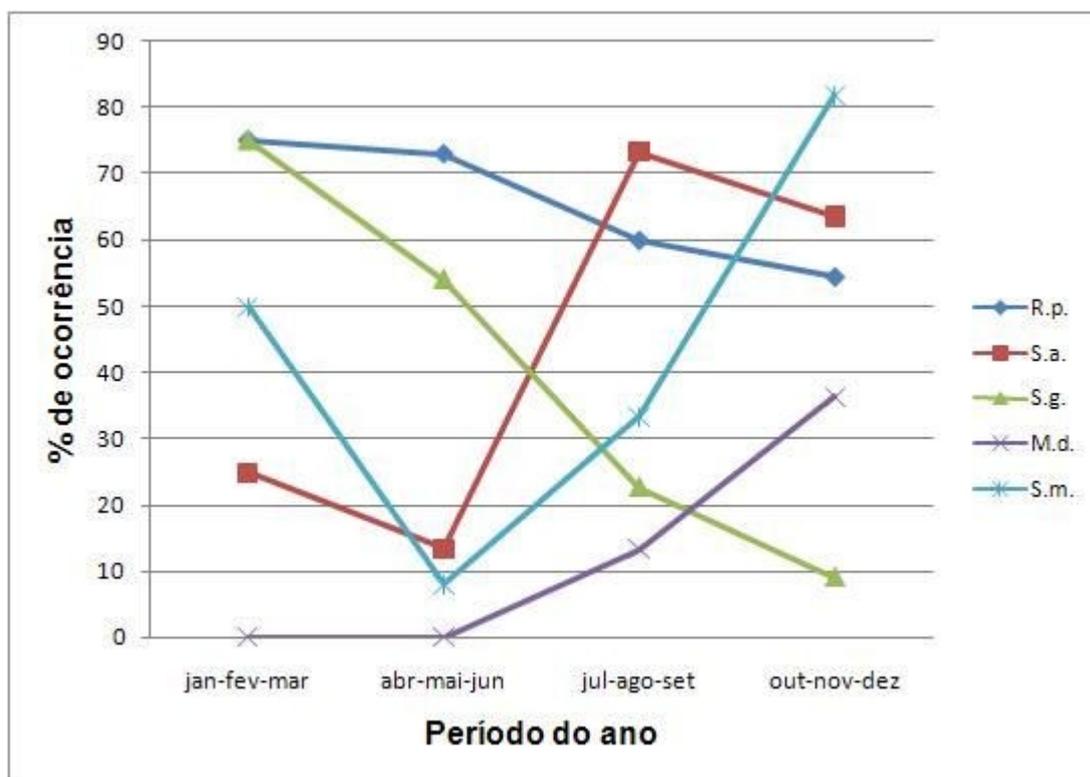


Fig. 3. Percentual de ocorrência por trimestre de cinco espécies de afídeos vetores R.p. (*Rhopalosiphum padi*), S.a. (*Sitobion avenae*), S.g. (*Schizaphis graminum*), M.d. (*Metopolophium dirhodum*) e S.m. (*Sipha maydis*) em localidades do Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Paraná e Mato Grosso do Sul em 2008.

Tabela 2. Frequência de cada espécie vetora em relação ao total coletado por Estado (UF) no ano de 2008.

UF	Espécies vetoras				
	R.p.*	S.g.	S.a.	M.d.	S.m.
MS	47,8	39,1	13,0	0,0	0,0
PR	35,3	8,2	41,2	7,1	8,2
SC	21,1	5,3	36,8	10,5	26,3
RS	29,6	20,0	20,8	4,8	24,8
Total	32,5	16,7	28,2	5,6	17,1

* Espécies de afídeos vetores: R.p. (*Rhopalosiphum padi*), S.g. (*Schizaphis graminum*), S.a. (*Sitobion avenae*), M.d. (*Metopolophium dirhodum*) e S.m. (*Sipha maydis*)

Tabela 3. Percentual do total de amostras coletadas por espécie hospedeiras e percentual por hospedeiro no qual cada espécie vetora foi coletada no ano de 2008.

Hospedeiro	% das amostras	Espécies vetoras				
		R.p.*	S.g.	S.a.	M.d.	S.m.
Aveia	53,8	59,3	71,8	45,1	50,0	42,9
Trigo	40,1	35,8	23,1	52,1	42,9	42,9
Cevada	2,0	1,2	2,6	1,4	7,1	2,4
Milho	2,0	3,7	2,6	1,4	0,0	0,0
Azevém	2,0	0,0	0,0	0,0	0,0	11,9

* Espécies de afídeos vetores: R.p. (*Rhopalosiphum padi*), S.g. (*Schizaphis graminum*), S.a. (*Sitobion avenae*), M.d. (*Metopolophium dirhodum*) e S.m. (*Sipha maydis*)

**Comunicado
Técnico Online, 256**

Ministério da Agricultura,
Pecuária e Abastecimento



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

**Comitê de
Publicações**

Comitê de Publicações

Presidente: **Leandro Vargas**

Anderson Santi, Antônio Faganello, Casiane Salete Tibola, Leila Maria Costamilan, Lisandra Lunardi, Maria Regina Cunha Martins, Sandra Maria Mansur Scagliusi, Sandro Bonow

Expediente

Referências bibliográficas: Maria Regina Martins

Editoração eletrônica: Márcia Barrocas Moreira Pimentel

LAU, D.; PEREIRA, P. R. V. da S.; SALVADORI, J. R.; SCHONS, J.; PARIZOTO, G.; MAR, T. B. **Ocorrência do *Barley/Cereal yellow dwarf virus* e seus vetores em cereais de inverno no Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Paraná e Mato Grosso do Sul em 2008**. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2009. 10 p. html. (Embrapa Trigo. Comunicado Técnico online, 256). Disponível em: <http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/co/p_co256.htm>.