

# FERRUGEM-DO-COLMO DO TRIGO NO BRASIL E OUTROS PAÍSES DO CONE SUL DA AMÉRICA DO SUL<sup>1</sup>

E.T. COELHO<sup>2</sup>

**RESUMO** - Foram estudadas 1.611 amostras de ferrugem do colmo do trigo (*Puccinia graminis* Pers. f.sp. *tritici* Eriks & Henn), colhidas nas zonas tritícolas brasileiras nos anos de 1979 a 1981. É descrito o novo sistema para denominação das diferentes fórmulas de virulência determinadas no Brasil. Foram identificadas as raças G1 (11), G3 (17), G4 (17/61), G7 (17/63), G9 (15/65), G11 (11/74), G12 (11/78), G13 (15/78), G14 (17/80), G15 (11/81), G16 (17/81), G17 (/81), G18, G19 e G20. A raça G14 foi determinada pela primeira vez em amostras colhidas em 1979, as raças G15, G16 e G17 em 1980 e a G18, G19 e G20 em 1981. A raça mais ocorrente em 1979 foi a G11 (50%), em 1980 o complexo G11 + G15 (62%) e em 1981 G17 (42%) e G15 (25%). Os genes Sr 22, Sr 24, Sr 25, Sr 26, Sr 27, Sr 31, Sr 32 e Sr 33, isoladamente, conferem resistência a todas as raças ocorrentes nas amostras estudadas. Foram também estudadas quatro amostras da Bolívia, nas quais foi identificada a raça G12; em 28 amostras do Paraguai, as raças G11, G13, G15, G17 e G20; e em 28 amostras do Uruguai, as raças G9, G13, G15, G17, G18, G19 e G20.

Termos para indexação: *Puccinia graminis tritici*, genes de resistência, fórmulas de virulência.

## WHEAT STEM RUST IN BRAZIL AND OTHER COUNTRIES OF SOUTHERN CONE OF SOUTH AMERICA

**ABSTRACT** - From 1979 to 1981, in the Brazilian wheat regions, 1.611 samples of wheat stem rust (*Puccinia graminis* Pers. f.sp. *tritici* Eriks & Henn) were collected and studied. The new system has been described to designate the different virulence formula determined in Brazil. The races G1 (11), G3 (17), G4 (17/61), G7 (17/63), G9 (15/65), G11 (11/74), G12 (11/78), G13 (15/78), G14 (17/80), G15 (11/81), G16 (17/81), G17 (/81), G18, G19 and G20 were identified. Race G14 was detected for the first time on samples collected in 1979; races G15, G16 and G17 in 1980, and G18, G19 and G20, in 1981. In 1979 the most prevalent race was G11 (50%); in 1980 the complex G11 + G15 (62%); in 1981 G17 (42%) and G15 (25%). The genes Sr 22, Sr 24, Sr 25, Sr 26, Sr 27, Sr 31, Sr 32 and Sr 33, separately, confer resistance to all identified races. The race G12 was identified on the four samples studied from Bolivia; the races G11 G13, G15, G17 and G20 on 28 samples from Paraguay, and the races G9, G13, G15, G17, G18, G19 and G20 on 28 samples from Uruguay.

Index terms: *Puccinia graminis tritici*, resistance genes, virulence formula.

## INTRODUÇÃO

Em face dos graves prejuízos que podem ser causados pela ferrugem-do-colmo (*Puccinia graminis* Pers. f.sp. *tritici* Eriks & E. Henn), estudos visando conhecer a população patogênica existente nas diferentes regiões, as alterações de frequência nos diversos anos e o aparecimento de novas raças vêm sendo desenvolvidos desde 1949, primeiro no Instituto de Pesquisa e Experimentação Agropecuária do Sul (IPEAS/MA) e, a partir de 1975, no Centro Nacional de Pesquisa de Trigo (CNPT/EMBRAPA).

As informações obtidas através destes estudos

permitem orientar os trabalhos de melhoramento com vistas à obtenção de cultivares resistentes a esta doença.

Os resultados dos estudos relativos às amostras colhidas até 1978 foram descritos por Silva (1951), Silva et al. (1955), Coelho et al. (1971), Coelho (1973, 1977, 1981) e Coelho & Barcellos (1974).

No presente trabalho, é relatado o estudo das amostras colhidas no período de 1979 a 1981. Informações parciais destes levantamentos foram apresentados por ocasião das reuniões das Comissões Norte e Sul Brasileira de Pesquisa de Trigo de 1983 e na Reunião Nacional de Pesquisa de Trigo de 1982 (Coelho 1983ab, 1982).

<sup>1</sup> Aceito para publicação em 24 de outubro de 1983.

<sup>2</sup> Eng.º - Agr.º, EMBRAPA - Centro Nacional de Pesquisa de Trigo (CNPT), Caixa Postal 569 - CEP 99100 - Passo Fundo, RS.

## MATERIAL E MÉTODOS

Foram estudadas 1.611 amostras de ferrugem-do-colmo provenientes de diferentes zonas tritícolas brasileiras,

colhidas nos anos de 1979 a 1981, em ensaios, lavouras e coleções específicas, assim como 60 amostras colhidas em 1980 e 1981 em outros países do cone sul da América do Sul.

Cada amostra foi inoculada sobre a cultivar Cur 2285 - 64, suscetível às raças ocorrentes na região. Ao amadurecer, os uredosoros foram multiplicados sobre a mesma cultivar até haver quantidade de esporos suficientes para inocular as cultivares diferenciais.

A técnica usada na inoculação das amostras e posterior multiplicação consistiu em transferir, com o auxílio de uma espátula, os esporos de ferrugem da amostra para a parte dorsal das folhas de plântulas com sete dias de idade, previamente pulverizadas com água, na qual foram dissolvidas dez gotas de Tween por litro. No caso da série diferencial, após pulverizadas, as cultivares foram inoculadas sendo esfregadas com um feixe das folhas infectadas. As cultivares diferenciais e Cur 2285 - 64 foram semeadas em copos de plástico de 6,5 cm x 6 cm.

Após inoculadas, as plantas foram colocadas numa câmara úmida com temperaturas em torno de 20°C até a manhã seguinte, quando então foram levadas para a casa-de-vegetação, cuja temperatura oscila entre 15 e 28°C. após 12 a 15 dias foram realizadas as leituras através de escala descrita por Stakman et al. (1962).

Por ocasião da leitura da série diferencial, quando notada a presença de diferentes tipos de pústulas, fizeram-se os isolamentos necessários a fim de identificar todas as raças presentes na amostra.

A partir de 1981, a série diferencial passou a ter a seguinte composição:

As cultivares CNT 3, El Pato, PF 782023 (seleção de IAC 5 - Maringá) e BR 7 são usadas como diferenciais adicionais.

As amostras, agrupadas por local de origem, são também inoculadas em uma série diferencial especial, constituída por material resistente a todas as raças já identificadas no CNPT, a fim de ser detectada a possível ocorrência de alguma raça nova, capaz de quebrar essa resistência, e que não seja diferenciável das demais por sua reação à série normal. Fazem parte desta série diferencial especial as seguintes cultivares portadoras de genes de resistência:

Sr 22 Marquis RL 5432  
 Sr 24 Agent  
 Sr 25 Agatha  
 Sr 26 Eagle  
 Sr 27 WRT 238-5  
 Sr 31 WRT 2  
 Sr 32 ER 5155  
 Sr 33 Tetra Canthatch/*Aegilops squarrosa* RL 5405 (Sr 33)  
 Sr 7a, Sr 13 Sr 14 Khapli  
 Sr 7a, Sr 9a, Sr 10, Sr 11 Kenya Farmer  
 CNT 8  
 Alondra

As linhas portadoras de genes de resistência Sr 7b FB 7267 Prelude\*4/ Sr 7b; Sr 9d CI 14177, I Sr 9d-Ra; Sr 10 FB 4734 Marquis\*4/Egypt Na 95; Sr 16 CI 14173. I Sr 16-Ra não são usadas como diferenciais, apenas são testadas para alguns isolados das raças, pois têm se mostrado suscetíveis a todas.

Determinaram-se as raças através da sua fórmula de

Gene	Nome utilizado no CNPT	Cruzamento ou linha	Origem
Sr 5	FB 7264	Prelude*6/Reliance	Canadá
Sr 6	FB 7265	Mida/McMurachy/Exchange/3/6*Prelude	Canadá
Sr 7a	FB 4730	Egypt Na 101/6*Marquis	Canadá
Sr 8	CI 14167	I Sr 8 Ra	USA
Sr 9a	CI 14169	I Sr 9a Ra	USA
Sr 9b	FB 4732	Kenya 117 A/6*Marquis	Canadá
Sr 9e		Vernstein	Canadá
Sr 11	CI 14171	I Sr 11 Ra	USA
Sr 12	FB 7273	Chinese Spring*5/Thatcher 3B	Canadá
Sr 13	FB 7256	Khapstein/6*Marquis	Canadá
Sr 14	FB 7275	Khapstein/10*Marquis	Canadá
Sr 17	FB 7278	Prelude/8*Marquis*2/Esp 518/9	Canadá
Sr 29	FB 7280	Prelude/8*Marquis/Etoile de Choisy	Canadá
Sr 30		Webster	Canadá
Sr Tt1	FB 6578	NHL II 64.62.1.3.18	Canadá
Sr Tt2	W 3563	W 1906/TTi W 1895/3*Steinwedel W 199	Canadá

virulência (genes eficientes/genes ineficientes) baseada nas reações apresentadas pelos genes de resistência componentes da série diferencial.

Até 1981, estava sendo usado, no CNPT, o sistema no qual denominavam-se as raças de ferrugem do colmo segundo a série padrão (Stakman et al. 1962) e, quando surgiam novas fórmulas de virulência, o número da raça era seguido de uma barra (/) e o ano de identificação [exceção das raças 11T e 17T que apresentavam tipos de virulência semelhantes às raças 11 e 17 mas para as quais a cultivar Timstein (Sr 11) era suscetível]. O surgimento de dois biótipos da raça 11 em 1981 e três em 1982, levou-nos à adoção de um novo sistema, que consiste no uso da letra G (graminis) seguida de um número de ordem. Com o propósito de uniformização, adotou-se a nomenclatura para todas as fórmulas de virulência já identificadas, procurando-se ordená-las na seqüência histórica de determinação no Brasil.

Na Tabela 1 pode-se verificar a correspondência entre a denominação atual e a anteriormente adotada no CNPT, bem como a raça a que pertence com relação à série padrão e às fórmulas de virulência.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

**Amostras colhidas em 1979** - Foram estudadas 570 amostras colhidas em 1979, tendo sido identificadas as raças G1, G4, G7, G9, G11, G12, G13 e G14.

A raça G14, determinada pela primeira vez, é semelhante à G4, diferindo pela sua virulência na cultivar El Pato, antes resistente a todas as raças ocorrentes. Foi identificada em amostras colhidas nos estados de Minas Gerais, São Paulo, Paraná, Rio Grande do Sul e Distrito Federal.

A raça mais prevalente, segundo as amostras coletadas, foi a G11 (50%), seguida em importância de frequência pelas raças G13 (18,3%), G4 (17%) e G9 (8,9%). Com relação aos Estados, a raça G11 foi a que mais ocorreu no Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Paraná e São Paulo; a G13 em Mato Grosso do Sul e a G4 em Minas Gerais e Distrito Federal. As raças G1, G7 e G12 apareceram de forma esporádica.

Na Tabela 2 encontra-se a frequência das raças nos diferentes municípios e Estados.

**Amostras colhidas em 1980** - Foram estudadas 475 amostras colhidas em 1980, tendo sido identificadas as raças G1, G3, G4, G7, G9, G11, G12, G13, G14, G15, G16 e G17.

As raças G15, G16 e G17 foram determinadas

pela primeira vez. A G15 é semelhante à G11, diferindo na reação da cultivar PF 782023 e algumas outras poucas cultivares. Como a cultivar PF 782023 não era usada como diferencial, não podemos precisar quando esta raça começou a ocorrer e, no levantamento de 1980, a sua frequência está englobada com a da G11, constituindo um complexo G11 + G15. A G16 foi isolada numa única amostra, colhida em Santa Rosa (RS) sobre a cultivar Peladinho, enquanto que a G17 foi isolada em amostras colhidas nos estados do Rio Grande do Sul e Paraná sobre diversas cultivares.

O complexo G11 + G15 ocorreu em mais de 60% dos isolamentos. As raças G4, G9 e G12 apresentaram uma frequência bem menor, alcançando respectivamente 13,2 8,2 e 5,3% dos isolamentos, enquanto que a frequência das demais foi ainda mais reduzida. A Tabela 3 apresenta a frequência das raças por local de origem.

**Amostras colhidas em 1981** - Foram estudadas 566 amostras colhidas em 1981, tendo sido identificadas as raças G9, G11, G12, G13, G15, G17 e mais três determinadas pela primeira vez - G18, G19 e G20.

Na identificação das amostras de 1981, já foi usada a cultivar PF 782023 como diferencial e, desta maneira foi possível desdobrar o complexo G11 + G15 em seus dois componentes.

As raças G17 e G18 são semelhantes, diferindo com relação à reação da cultivar BR 7, antes resistente a todas as raças ocorrentes e de algumas outras poucas cultivares (na sua maioria descendentes da cultivar Toropi).

A raça G19 é semelhante à G12, diferindo, principalmente, na reação da cultivar PF 782023. As raças G18 e G19 só foram detectadas nos estados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Paraná, enquanto que a G20 já se encontra mais difundida, tendo sido isolada também nos estados de Mato Grosso do Sul e São Paulo.

Em 1981, as raças prevalentes foram a G17 e G15 com 45,9 e 24,6% respectivamente, do total de isolamentos. A raça G17 foi a que mais ocorreu nos estados de Mato Grosso do Sul, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul e a G15 em Minas Gerais e São Paulo. Na Tabela 4, podemos observar a frequência das raças por local.

TABELA 1. Denominação atual e antiga, raça padrão e fórmulas de virulência das raças de *Puccinia graminis tritici* identificadas no Brasil.

Raças		Padrão		Fórmulas de virulência	
Atual	Antiga	Padrão	Genes eficientes*	Genes ineficientes	
G 1	11	11	6, 7a, 9b, 9e, 11, 12, 13, 17, 29, 30 Tt1 Tt2	/ 5, 8, 9a, 14, 15	
G 2	15	15	6, 7a, 8	/ 5, 9a, 9b, 11, 13, 14	
G 3	17	17	5, 6, 7a, 9e, 11, 13, 17, 29, 30, Tt1 Tt2	/ 8, 9a, 9b, 12, 14, 15	
G 4	17/61	17	5, 9e, 11, 17, 29, 30, Tt1 Tt2, El Pato	/ 6, 7a, 8, 9a, 9b, 14, 15	
G 5	11 T	11	6, 7a, 9b	/ 5, 8, 9a, 11	
G 6	17 T	17	5, 6, 7a, 13	/ 8, 9a, 9b, 11, 14	
G 7	17/63	17	5, 7a, 9e, 11, 13, 17, 29, 30, Tt1 Tt2	/ 6, 8, 9b, 14, 15	
G 8	11/65	11	9a, 9b, 9e, 11, 13, 15, 29, 30, Tt1 Tt2	/ 5, 6, 7a, 8, 14, 17	
G 9	15/65	15	6, 7a, 29	/ 5, 8, 9a, 9b, 9e, 11, 12, 13, 14, 15, 17, 30, Tt1 Tt2	
G10	15/71	15	7a, CNT 3	/ 5, 6, 8, 9a, 9b, 9e, 11, 13, 14, 15	
G11	11/74	11	8, 9e, 11, Tt1 Tt2, PF 78023	/ 5, 6, 7a, 9a, 9b, 12, 13, 14, 15, 17	
G12	11/78	11	8, 9e, Tt1 Tt2, PF 782023	/ 5, 6, 7a, 9a, 9b, 11, 12, 13, 14, 15, 17	
G13	15/78	15	7a, 29	/ 5, 6, 8, 9a, 9b, 9e, 11, 12, 13, 14, 15, 17, 30, Tt1 Tt2, CNT 3	
G14	17/80	17	5, 9e, 11, 17, Tt1 Tt2	/ 6, 7a, 8, 14, 15, El Pato	
G15	11/81	11	8, 9e, 11, Tt1 Tt2	/ 5, 6, 7a, 9a, 9b, 12, 13, 14, 17, PF 782023	
G16	17/81	17	5, 9a, 9b, 9e, 12, 13, 17, 29, 30	/ 6, 7a, 8, 11, 14	
G17	/81	11	(7a), 9e, 11, 13, 29, 30, BR 7	/ 5, 6, 8, 9a, 9b, 12, 14, 17	
G18		11	(7a), 9e, 11, 13, 29, 30	/ 5, 6, 8, 9a, 9b, 12, 14, 17, BR 7	
G19		11	8, 9a, Tt1 Tt2	/ 5, 6, 7a, 9a, 9b, 11, 12, 13, 14, 17, PF 782023	
G20		11	(7a), 9e, 13, 29, 30	/ 5, 6, 8, 9a, 9b, 11, 12, 14	

\* Os genes Sr 22, Sr 24, Sr 25, Sr 26 e Sr 27 não foram testados para as raças G2, G5, G6 e G10, sendo eficientes para as demais.

A freqüência relativa das raças em cada ano e o número de amostras estudadas encontram-se na Tabela 5. Pelo seu exame pode-se verificar que houve uma grande diversificação na população patogênica nos anos de 1980 a 1981, não só pela ocorrência de novas fórmulas de virulência como pela mudança na prevalência das mesmas. Assim, em 1979, a raça prevalecente foi G11 (50%), em 1980 o complexo G11 + G15 atingiu 62% dos isolamentos; e em 1981, G17 (46%) e G15 (25%) foram as raças de maior ocorrência.

Com base nas reações da série especial, foi possível verificar que os genes Sr 22, Sr 24, Sr 25, Sr 26, Sr 27, Sr 31, Sr 32, Sr 33 isoladamente

conferem resistência a todas as raças ocorrentes nas amostras estudadas.

Amostras provenientes de outros países - Foram estudadas no CNPT 28 amostras provenientes do Uruguai, sendo três colhidas em 1980 e 25 em 1981, quatro provenientes da Bolívia, sendo uma colhida em 1980 e três em 1981, e 28 amostras do Paraguai, colhidas em 1981. Não se verificou a ocorrência de fórmulas de virulência diferentes das já identificadas no Brasil, Embora deva-se levar em consideração o reduzido número de amostras estudadas. Na Tabela 6 é apresentada a freqüência de ocorrência de raças de ferrugem-do-colmo na Bolívia, Paraguai e Uruguai nas amostras estudadas.

TABELA 2. Distribuição geográfica por estados no Brasil das raças de *Puccinia graminis tritici* (ferrugem-do-colmo do trigo) ocorridas em 1979.

Locais	Raças		Nº de amostras estudadas						Total
	G1	G4	G7	G9	G11	G12	G13	G14	
<b>Minas Gerais</b>									
Patos de Minas		14	1		3	1	1	2	22
<b>Distrito Federal</b>									
Brasília		6			3		1	3	13
<b>Mato Grosso do Sul</b>									
Dourados	1	18		15	2		38		74
Indápolis					2		1		3
<b>Soma</b>	<b>1</b>	<b>18</b>		<b>15</b>	<b>4</b>		<b>39</b>		<b>77</b>
<b>São Paulo</b>									
Assis		7		3	16		7		33
Campinas				5			5		10
Capão Bonito				1	29	5			35
Cruzália		1		2	2		1	2	8
Florínea		3	1	2	11		12		29
Itapeva					3	1			4
Lorena		1							1
Maracá		1		1	5		3		10
Monte Alegre do Sul		1	2				2	1	6
Palmital					3		1		4
Paraguaçu Paulista		2		1	3				6
Chavantes					1				1
<b>Soma</b>		<b>16</b>	<b>3</b>	<b>15</b>	<b>73</b>	<b>8</b>	<b>30</b>	<b>2</b>	<b>147</b>
<b>Paraná</b>									
Arapoti		2			15		2		19
Assis Chateaubriand							1		1
Cascavel		1			11		1	1	14
Castro		1			1				2
Guarapuava					6				6
Londrina		6		2	44		11	1	64

TABELA 2. Continuação.

Locais	Raças		Nº de amostras estudadas							Total
	G1	G4	G7	G9	G11	G12	G13	G14		
Palotina		2		7	11	1	4	1	26	
Ponta Grossa		3		1	18		1	2	25	
Realeza		2			2	2		1	7	
Soma		17		10	108	3	20	6	164	
<b>Santa Catarina</b>										
Campos Novos		2			6		1		9	
Chapecó		2		1	2		1		6	
Soma		4		1	8		2		15	
<b>Rio Grande do Sul</b>										
Carazinho		3			4				7	
Gatuípe					1				1	
Cruz Alta				3	26		4	1	34	
Bagé		1		1	1				3	
Frederico Westphalen		2		1	3		1		7	
Erval Seco		1			1				2	
Ibirubá					1				1	
Lagoa Vermelha		1			5				6	
Não-Me-Toque		1			2				3	
Nonoai					1				1	
Palmeira das Missões					1				1	
Passo Fundo		5		4	18	1	1		29	
Piratini					1				1	
Santo Augusto		2	1		5		1		9	
São Borja		2		1	8		4		15	
Selbach					1				1	
Sertão		1							1	
Ronda Alta					1				1	
Tenente Portela					1				1	
Três de Maio		1			1				2	
Vacaria		2			4				6	
Soma		22	1	10	86	1	11	1	132	
<b>Total</b>										
Números absolutos	1	97	5	51	285	13	104	14	570	
Números relativos (%)	0,1	17,0	0,9	8,9	50,0	2,3	18,3	2,5		

TABELA 3. Distribuição geográfica por estados no Brasil das raças de *Puccinia graminis tritici* (ferrugem-do-colmo do trigo) ocorridas em 1980.

Locais	Raças		Número de amostras estudadas								Total	
	G1	G3	G4	G7	G9	G11 + G15	G12	G13	G14	G16		G17
<b>Minas Gerais</b>												
Aimorés			1									1
Cabo Verde			1									1

TABELA 3. Continuação.

Locais	Raças		Números de amostras estudadas									Total
	G1	G3	G4	G7	G9	G11 + G15	G12	G13	G14	G16	G17	
Iguatama			1			1						2
Patos de Minas			4	1		11	1					17
São Gotardo						1						1
Sete Lagoas			1									1
Soma			8	1		13	1					23
<b>Mato Grosso do Sul</b>												
Dourados			10	1	2	31	10	3				57
Itaporã									1			1
Ponta Porã						2						2
Soma			10	1	2	33	10	3	1			60
<b>São Paulo</b>												
Assis	1		7		4	18	4	3				37
Capão Bonito						11						11
Cruzália			4			3			1			8
Florínea			7			6			3			16
Itapeva						2						2
Lorena			1			2						3
Maracá			1			4		1				6
Monte Alegre do Sul					24							24
Paranapanema						1						1
Soma	1		20		28	47	4	4	4			108
<b>Paraná</b>												
Cambará			2			5			1			8
Cascavel						6					4	10
Guarapuava			1			13			1		1	16
Londrina						31	1					32
Pelotina			2	1	6	25		3	2			39
Ponta Grossa			4			15	1		2		2	23
Realeza			2		1	29	4					36
Rolândia			1									1
Soma			12	1	7	124	6	3	6		6	165
<b>Santa Catarina</b>												
Campos Novos			2			3	1		1			7
<b>Rio Grande do Sul</b>												
Candiota						4		1				5
Colorado			1			1						2
Cruz Alta				1		19	1	1	1			23
Frederico Westphalen				1		1		1				3
Ijuí						1						1
Independência			1	1		1						3
Lagoa Vermelha					1	4						5
Nova Prata			1			1						2
Palmeira das Missões			1									1
Passo Fundo		1	6			20	2		1		3	33
Pejuçara						1						1
São Borja						1		1	1			3
São Luiz Gonzaga						2						2

TABELA 3. Continuação.

Locais	Raças		Números de amostras estudadas									Total
	G1	G3	G4	G7	G9	G11 + G15	G12	G13	G14	G16	G17	
Santa Bárbara				1							2	3
Santa Rosa						5				1		6
Santo Ângelo						1						1
Selbach			1			8			1		1	11
Taquaraçu						1						1
Tenente Portela						2						2
Três Passos						2						2
Vacaria					1	1						2
<b>Soma</b>		1	11	4	2	76	3	4	4	1	6	112
<b>Total</b>												
Números absolutos	1	1	63	7	39	296	25	14	16	1	12	475
Números relativos (%)	0,2	0,2	13,3	1,5	8,2	62,3	5,3	2,9	3,4	0,2	2,5	

TABELA 4. Distribuição geográfica por estado no Brasil das raças de *Puccinia graminis tritici* (ferrugem-do-colmo do trigo) ocorridas em 1981.

Locais	Raças		Número de amostras estudadas								Total
	G4	G9	G11	G12	G13	G15	G17	G18	G19	G20	
<b>Minas Gerais</b>											
Patos de Minas						6			1		7
Prudente de Moraes	1					1					2
Rio Paranaíba	1		18		1	19	3				42
<b>Soma</b>	2		18		1	26	3		1		51
<b>Mato Grosso do Sul</b>											
Dourados							2				2
Selvíria										1	1
<b>Soma</b>							2			1	3
<b>São Paulo</b>											
Campinas	2		5			11	1			1	20
Capão Bonito			1			7	1				9
Florínea							1				1
Itapeva							2			1	3
Maracá			2		1	8	4				15
Monte Alegre do Sul			3	1		5					9
Ourinhos						1					1
Palmital							1				1
Pindamonhangaba						1					1
<b>Soma</b>	2		11	1	1	33	10			2	60
<b>Paraná</b>											
Arapoti							4				4
Assis Chateaubriand							1				1
Cambé							2				2

TABELA 4. Continuação.

Locais	Raças		Números de amostras estudadas								Total
	G4	G9	G11	G12	G13	G15	G17	G18	G19	G20	
Campo Mourão							2				2
Cascavel							1				1
Floresta							2			1	3
Formosa do Oeste		1					1				2
Goio-Erê							3			1	4
Guarapuava				1							1
Irati						1	1				2
Londrina			2			19	15		1	1	38
Maringá			2				4				6
Palotina		6	11	3		11	25			4	60
Pato Branco						1	3			1	5
Ponta Grossa		1				9	20	1		4	35
Realeza			1			1	8			2	12
Ubiratã							2			1	3
<b>Soma</b>		8	16	4		42	94	1	1	15	181
<b>Santa Catarina</b>											
Campos Novos							3		1		4
Chapecó						1	7			1	9
<b>Soma</b>						1	10		1	1	13
<b>Rio Grande do Sul</b>											
Bagé							1		1		2
Cachoeira do Sul				1			3			1	5
Caçapava						1	1			1	3
Colorado						2					2
Cruz Alta		1				1	10	12	2	6	32
Espumoso							1				1
Estrela							1				1
Frederico Westphalen							4				4
Giruá						1					1
Ijuí							6		1		7
Lagoa Vermelha							2				2
Palmitinho							1				1
Pantano Grande							5	1		1	7
Passo Fundo			1	4	3	14	57	4	6	10	99
Pelotas							1				1
Piratini				1	1	1	5	1	6	3	18
São Borja							3				3
São Luiz Gonzaga		1		3		3	7	1	2	1	18
Santa Bárbara					1		4		1		6
Santa Rosa							3			2	5
Santo Ângelo						2	5			2	9
Selbach							1				1
Tenente Portela							2			1	3
Três Passos							1				1
Vacaria						5	15	1	1	4	26
<b>Soma</b>		2	1	9	8	37	141	10	18	32	258
<b>Total</b>											
Números absolutos	4	10	46	14	10	139	260	11	21	51	566
Números relativos (%)	0,7	1,8	8,1	2,5	1,8	24,6	45,9	1,9	3,7	9,0	

TABELA 5. Frequência relativa das raças de ferrugem-do-colmo do trigo (*Puccinia graminia tritici*) e número de amostras estudadas nos anos de 1979 a 1981, no Distrito Federal e Estados de Minas Gerais, Mato Grosso do Sul, São Paulo, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul.

Estados	Anos	Número de amostras	Frequência relativa das raças de ferrugem-do-colmo (%) *																
			G1	G3	G4	G7	G9	G11	G12	G13	G14	G15	G16	G17	G18	G19	G20		
Distrito Federal	1979	13			46,1			23,1			7,7	23,1							
	1979	22			63,7	4,5		13,7		4,5	4,5	9,1							
	1980	23			34,8	4,3		56,6		4,3									
Minas Gerais	1981	51			3,9			35,3			1,9		51,0		6,0		1,9		
	1979	77	1,3		23,4	1,6		19,5	5,2		50,6								
	1980	60			16,7			3,3	55,0	16,7	5,1	1,6							
Mato Grosso do Sul	1981	3												66,7					33,3
	1979	147			10,9	2,0		10,2	49,7	5,5	20,4	1,3							
	1980	108	0,9		18,5			26,0	43,5	3,7	3,7	3,7							
São Paulo	1981	60			3,3			18,3		1,7	1,7		55,0		16,7				3,3
	1979	164			10,4			6,1	65,8	1,8	12,2	3,7							
	1980	165			7,3	0,6		4,3	75,2	3,6	1,8	3,6							
Paraná	1981	181						4,4	8,8	2,2			23,3		52,0	0,5	0,5		8,3
	1979	15			26,7			6,6	53,4		13,3								
	1980	7			28,6			42,8		14,3		14,3							
Santa Catarina	1981	13											7,7		76,9		7,7		7,7
	1979	132			16,7	0,7		7,6	65,2	0,7	8,4	0,7							
	1980	112		0,9	9,8	3,6		1,8	67,9	2,6	3,6	3,6		0,9	5,3				
Rio Grande do Sul	1981	258						0,7	0,3	3,5	3,1		14,4		54,7	3,9	7,0		12,4
	1979	570	0,1		17,0	0,9		8,9	50,0	2,3	18,3	2,5							
	1980	475	0,2	0,2	13,3	1,5		8,2	62,3	5,3	2,9	3,4		0,2	2,5				
Brasil	1981	566			0,7			1,8	8,1	2,5	1,8		24,6		45,9	1,9	3,7		9,0

\* Nas amostras de 1980 os dados referem-se ao complexo G11 + G15.

TABELA 6. Frequência das raças de ferrugem-do-colmo do trigo (*Puccinia graminis tritici*), número de amostras e locais estudados nos anos de 1980 e 1981 da Bolívia, Paraguai e Uruguai.

País	Ano	Frequência das raças de ferrugem-do-colmo									Nº de amostras e locais
		G9	G11	G12	G13	G15	G17	G18	G19	G20	
Bolívia	1980			1 (1)							1 (1)
	1981			3 (1)							3 (1)
Paraguai	1981		1 (1)		1 (1)	4 (2)	16 (5)			6 (3)	28 (5)
Uruguai	1980	1 (1)			2 (2)						3 (2)
	1981	2 (2)				2 (1)	10 (2)	1 (1)	1 (1)	9 (2)	25 (2)

## REFERÊNCIAS

- COELHO, E.T. Distribuição, prevalência e nova raça fisiológica de ferrugem-do-colmo do trigo no Brasil em 1969 e 1970. *Pesq. agropec. bras. Sér. Agron.*, Brasília, 8:227-30, 1973.
- COELHO, E.T. Distribuição, prevalência e nova raça fisiológica de *Puccinia graminis tritici*, no Brasil, em 1972 e 1973. *Pesq. agropec. bras.*, Brasília, 12(único): 131-4, 1977.
- COELHO, E.T. Distribuição, prevalência e novas raças fisiológicas de ferrugem-do-colmo do trigo, no Brasil, de 1974 a 1978. *Pesq. agropec. bras.*, Brasília, 16(6):823-32, 1981.
- COELHO, E.T. Distribuição, prevalência e novas raças fisiológicas de ferrugem-do-colmo do trigo, no Brasil, em 1979 e 1980. In: REUNIÃO NACIONAL DE PESQUISA DE TRIGO, 12, Cascavel, PR, 1982. Resultados de Pesquisa... Passo Fundo, EMBRAPA-CNPT, 1982. p.177-85.
- COELHO, E.T. Ferrugem-do-colmo do trigo no Brasil: levantamento de raças em 1980, 1981 e 1982 (parcial) e teste de resistência das cultivares dos Ensaios Norte-Brasileiros. Passo Fundo, EMBRAPA-CNPT, 1983a. 8p. Trabalho apresentado na IX Reunião da Comissão Norte Brasileira de Trigo, Brasília, DF, 1983.
- COELHO, E.T. Ferrugem-do-colmo do trigo no Brasil: levantamento de raças em 1980, 1981 e 1982 (parcial) e teste de resistência das cultivares dos ensaios de rendimento 1982. Passo Fundo, EMBRAPA-CNPT, 1983b. 14p. Trabalho apresentado na XV Reunião da Comissão Sul Brasileira de Trigo, Passo Fundo, RS, 1983.
- COELHO, E.T. & BARCELLOS, A.L. Distribuição e prevalência das raças de *Puccinia graminis tritici* no Brasil, em 1971. *Pesq. agropec. bras., Sér. Agron.*, 9(9):85-7, 1974.
- COELHO, E.T.; SILVA, A.R. & BARCELLOS, A.L. Levantamento de raças fisiológicas de *Puccinia graminis tritici* no Brasil. *Pesq. agropec. bras. Sér. Agron.*, 6(4):115-25, 1971.
- SILVA, A.R. Melhoramento genético das plantas cultivadas para resistência às moléstias parasitárias. *AGROS, Pelotas*, 4:63-139, 1951.
- SILVA, A.R.; SILVA, A.V. da & RINCON, R.P. Levantamento de raças fisiológicas de *Puccinia graminis tritici* e *Puccinia rubigo vera tritici*, no Brasil. *AGROS, Pelotas*, 8(1/2):18-32, 1955.
- STAKMAN, E.C.; STEWART, D.M. & LOEGERING, W. R. Identification of physiologic races of *Puccinia graminis* var. *tritici*. Washington, USDA, 1962. 53p. (Agricultural Research Service, E 617).