

DISTRIBUIÇÃO, PREVALÊNCIA E NOVAS RAÇAS FISIOLÓGICAS DE FERRUGEM-DO-COLMO-DO-TRIGO, NO BRASIL, DE 1974 A 1978¹

ELISA THOMAZ COELHO²

RESUMO - Foram estudadas 1.555 amostras, de ferrugem-do-colmo-do-trigo *Puccinia graminis* Pers. f.sp. *tritici* Eriks & E. Henn, colhidas nas zonas tritícolas brasileiras, nos anos de 1974 a 1978, nas quais foram identificadas as raças 11, 11/65, 11/74, 11/78, 15/65, 15/78, 17, 17/61 e 17/63. A raça 11/78 foi determinada, pela primeira vez, em amostra colhida em 1976, e a 15/78, em 1977. As raças mais ocorrentes neste período foram a 11/74 e a 15/65. Os genes Sr 22, Sr 24, Sr 25, Sr 26 e Sr 27, conferem resistência a todas as raças ocorrentes.

Termos para indexação: ferrugem-do-colmo, trigo, raças, genes de resistência.

DISTRIBUTION, PREVALENCE AND NEW PHYSIOLOGIC RACES OF WHEAT STEM RUST IN BRAZIL, FROM 1974 TO 1978

ABSTRACT - Races 11, 11/65, 11/74, 11/78, 15/65, 15/78, 17, 17/61 and 17/63 of wheat stem rust (*Puccinia graminis* Pers. f.sp. *tritici* Eriks & Henn) were identified on 1,555 samples collected from 1974 to 1978 in the Brazilian wheat regions. Race 11/78 was determined for the first time on a sample collected in 1976, and race 15/78, in 1977. The most prevalent races during this period were 11/74 and 15/65. The genes Sr 22, Sr 24, Sr 25, Sr 26, Sr 27 confer resistance to all occurrent races.

Index terms: stem rust, wheat, races, resistance genes.

INTRODUÇÃO

A partir de 1975, os trabalhos de levantamento de raças fisiológicas de ferrugem-do-colmo-do-trigo (*Puccinia graminis* Pers. f.sp. *tritici* Eriks & E. Henn), que vinham sendo desenvolvidos no Instituto de Pesquisas e Experimentação Agropecuária do Sul (IPEAS/M.A.), passaram a ser realizados no Centro Nacional de Pesquisa de Trigo (CNPT/EMBRAPA).

Estes estudos sempre se revestiram da maior importância, tendo em vista a obtenção de cultivares resistentes a essa doença, capaz de causar sérios prejuízos à cultura do trigo.

O levantamento de raças, realizado no IPEAS a partir de 1949, foi relatado por Silva (1951), Silva et al. (1955), Coelho et al. (1971), Coelho (1973, 1977) e Coelho & Barcellos (1974), abrangendo as amostras coletadas de 1949 a 1973.

Este trabalho reúne os resultados obtidos com o estudo das amostras coletadas no período de 1974 a 1978. Resultados parciais destes levantamentos têm sido apresentados anualmente, por ocasião das Reuniões Anuais Conjuntas de Pesquisa de Trigo e Norte-Brasileira de Trigo.

MATERIAL E MÉTODOS

As amostras foram colhidas nas diversas regiões tritícolas brasileiras, em ensaios, lavouras e principalmente em coleções formadas por cultivares, com diversos tipos de resistência específica, cuja finalidade é a observação e coleta de amostras de ferrugem-do-colmo.

Os métodos e materiais usados foram os descritos em trabalho anterior (Coelho et al. 1971).

A partir de 1975, as seguintes novas linhas e cultivares portadoras de genes de resistência Sr foram sendo acrescidas ao grupo de cultivares diferenciadoras das raças:

Linha ou cultivar	Gene	Ano
1 Sr 9d Ra	Sr 9d	1975
Vernstein	Sr 9e	"
Norka	Sr 15	"
1 Sr 16 Ra	Sr 16	"
Agent	Sr 24	"
Agatha	Sr 25	"
Eagle	Sr 26	"
CNT 3	(diferencial adicional)	"

¹ Aceito para publicação em 27 de março de 1981. Apresentado na XI Reunião Nacional de Pesquisa de Trigo, 4 a 8 de agosto de 1980, Porto Alegre, RS.

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

Linha ou cultivar	Gene	Ano
I Sr 7b Ra	Sr 7b	1976
Chinese Spring*5/Thatcher 3B	Sr 12	1977
Marquis RL 5432	Sr 22	"
W 3563	Sr Tt2	"
WRT 238.5	Sr 27	1978
NHL 64.62.1.3.18	Sr Tt1	"

A linha (Prelude x Marquis⁸) Etoile de Choisy (Sr 29) e a cultivar Webster (Sr 30) só foram testadas para isolados de algumas raças.

Identificaram-se as raças pela sua reação aos genes que condicionam resistência, conforme trabalhos anteriores (Coelho et al. 1971, Coelho 1973 e 1977).

As amostras agrupadas por local de origem foram também inoculadas numa série constituída por cultivares com diferentes fontes de resistência, a fim de ser detectada alguma raça nova, capaz de quebrar esta resistência.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram estudadas 1.555 amostras colhidas nos anos de 1974 a 1978. Neste período foram determinadas as seguintes raças: 11, 11/65, 11/74, 11/78, 15/65, 15/78, 17, 17/61 e 17/63.

As raças 11/78 e 15/78 são duas raças novas identificadas pela primeira vez em 1978.

A raça 11/78 foi identificada pela primeira vez em isolamento feito numa amostra coletada em Londrina, PR, em 1976. Este isolamento foi realizado em 1977, em material anteriormente resistente (série de cultivares resistentes), mas somente estudado em 1978. Esta raça caracteriza-se por serem resistentes a ela os genes Sr 8, Sr 9e, Sr 22, Sr 24, Sr 25, Sr 26, Sr 27, Sr Tt1, Tt2 e suscetíveis Sr 5, Sr 6, Sr 7a, Sr 7b, Sr 9a, Sr 9b, Sr 9d, Sr 10, Sr 11, Sr 12, Sr 13, Sr 14, Sr 15, Sr 16 e Sr 17.

A raça 15/78 é semelhante à 15/71 em relação aos genes que condicionam resistência, mas diversas cultivares e linhagens resistentes à raça 15/71 não o são à 15/78; podemos citar, entre outras: CNT 3, CNT 10, IAS 61, Mascarenhas, Nobre. A raça 15/78 foi identificada, pela primeira vez, em amostras colhidas em 1977, nos Estados de Mato Grosso do Sul, São Paulo, Paraná, Santa Catarina, Rio Grande do Sul e Distrito Federal.

Na Tabela 1, encontram-se as fórmulas de virulência das raças de *Puccinia graminis tritici* identificadas no Brasil.

Os genes Sr 22, Sr 24, Sr 25, Sr 26 e Sr 27 são efetivos a todas as raças ocorrentes.

A linha (Prelúdio x Marquis⁸) Etoile de Choisy (Sr 29) apresentou reação de resistência às raças 17 e 17/63 e suscetibilidade à 11 e 11/78; e a cultivar Webster (Sr 30) apresentou resistência às raças 11, 11/65, 11/74, 11/78, 17, 17/61 e 17/63, e suscetibilidade à 15/65 e 15/78.

As cultivares da série "standard" (Stakman et al. 1962) apresentam reações semelhantes às raças 15 e 15/78; a raça 11/78 difere da raça 11 quanto à reação da cultivar Acme, que, para a raça 11, apresenta reação 4 (susceptível) e para a 11/78, 2+ (moderadamente resistente) ou x (heterogênea). Acme também apresenta reação moderadamente resistente ou heterogênea à raça 11/74.

Nas Tabelas 2, 3, 4, 5 e 6 encontram-se descritos os resultados obtidos nos anos em estudo com relação à frequência das raças por estado e município.

O número de amostras colhidas em 1974 e identificadas em 1975 foi pequeno, por motivos de problemas ocorridos na transferência do material e equipamentos do IPEAS para o CNPT, ocasionando uma perda quase total das amostras.

Nestes cinco anos, as raças prevalentes no Brasil foram a 11/74 e a 15/65; elas se equivaleram em ocorrência em 1974; em 1975 e 1976, a raça 11/74 foi a que mais ocorreu, seguida, em importância de frequência, pela 15/65, ao contrário do que ocorreu em 1977; já em 1978, a 11/74 voltou a ser a mais ocorrente; mas a 15/65 decresceu em incidência, sendo substituída, na segunda colocação, pela 15/78. A raça 17/61, que vinha ocorrendo, raramente, em 1977 e 1978, apresentou um aumento de frequência, sendo a terceira em incidência. As raças 11, 11/65, 15/71, 17 e 17/63 apareceram esporadicamente e com baixa frequência. Com relação às raças novas, a raça 15/78 parece ser mais agressiva, pois enquanto que a raça 11/78 se manteve numa baixa frequência, a 15/78 aumentou a sua ocorrência, principalmente no Estado do Paraná, ficando em segundo lugar em ocorrência em 1979.

A frequência relativa das raças em cada ano e o número de amostras estudadas de 1974 a 1978, no Distrito Federal e nos Estados de Goiás, Minas Gerais, Mato Grosso do Sul, São Paulo, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul encontram-se na Tabela 7.

TABELA 1. Fórmulas de virulência das raças de ferrugem-do-colmo-do-trigo (*Puccinia graminis tritici*) identificadas no Brasil.

Raças	Genes eficientes / Genes ineficientes
11	6, 7a, 9a, 9b, 9e, 11, 12, 13, 17, 22, 24, 25, 26, 27, Tt1, Tt2 / 5, 7b, 8, 9d, 10, 14, 15, 16
11 T	6, 7a, 9b / 5, 8, 9a, 10, 11
11/65	9a, 9b, 9e, 11, 12, 13, 15, 22, 24, 25, 26, 27, Tt1, Tt2 / 5, 6, 7a, 7b, 8, 9d, 10, 14, 16, 17
11/74	8, 9e, 11, 22, 24, 25, 26, 27, Tt1, Tt2 / 5, 6, 7a, 7b, 9b, 9d, 10, 12, 13, 14, 15, 16, 17
11/78	8, 9e, 22, 24, 25, 26, 27, Tt1, Tt2 / 5, 6, 7a, 7b, 9a, 9b, 9d, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17
15	6, 7a, 8 / 5, 9a, 9b, 10, 11, 13, 14
15/65	6, 7a, 13, 22, 24, 25, 26, 27 / 5, 7b, 8, 9a, 9b, 9d, 9e, 10, 11, 12, 14, 15, 16, 17, Tt1, Tt2
15/71	7a, 22, 24, 25, 26, CNT 3* / 5, 6, 8, 9a, 9b, 9d, 9e, 10, 11, 13, 14, 15, 16
15/78	7a, 22, 24, 25, 26, 27 / 5, 6, 7b, 8, 9a, 9b, 9d, 9e, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, Tt1, Tt2, CNT 3
17	5, 6, 7a, 9e, 11, 13, 17, 22, 24, 25, 26, 27, Tt1, Tt2 / 7b, 8, 9b, 9d, 10, 12, 14, 15, 16
17 T	5, 6, 7a, 13 / 8, 9a, 9b, 10, 11, 14
17/61	5, 9a, 9b, 9e, 11, 17, 22, 24, 25, 26, 27, Tt1, Tt2 / 6, 7a, 7b, 8, 9d, 10, 13, 14, 15, 16
17/63	5, 7a, 9e, 11, 12, 13, 17, 22, 24, 25, 26, 27, Tt1, Tt2 / 6, 7b, 8, 9b, 9d, 10, 14, 15, 16

* Cultivar diferencial adicional.

TABELA 2. Distribuição geográfica das raças de ferrugem-do-colmo-do-trigo (*Puccinia graminis tritici*) ocorridas em 1974.

Locais	N.º de amostras estudadas				Total
	Raça 11	Raça 11/74	Raça 15/65	Raça 17	
Mato Grosso do Sul					
Dourados		1	1		2
São Paulo					
Assis			2		2
Campinas				1	1
Capão Bonito				1	1
Paraná					
Arapoti			1		1
Curitiba		1			1
Santa Catarina					
Caçador		2	1		3
Rio Grande do Sul					
Cruz Alta	1				1
Herval	2	2	2		6
Piratini		1		1	2
Total					
N.ºs absolutos	3	7	7	3	20
N.ºs relativos (%)	15,0	35,0	35,0	15,0	100

TABELA 3. Distribuição geográfica das raças de ferrugem-do-colmo-do-trigo (*Puccinia graminis tritici*) ocorridas em 1975.

Locais	Nº de amostras estudadas					Total
	Raça 11	Raça 11/65	Raça 11/74	Raça 15/65	Raça 17/63	
Distrito Federal						
Brasília			6	9		15
Mato Grosso do Sul						
Dourados	1		7	19		27
São Paulo						
Assis				1		1
Campinas			2	13		15
Ibirarema				1		1
Maracá			2	3		5
Soma			4	18		22
Paraná						
Cambará			2	2	1	5
Ibiporã			2	2		4
Londrina			11	4	6	21
Ponta Grossa			11	4		15
Soma			26	12	7	45
Rio Grande do Sul						
Bagé		1	10	3		14
Cruz Alta			1			1
Espumoso			3	1	3	7
Herval			2			2
Passo Fundo			27	8	1	36
Pelotas			3	1		4
Piratini			1			1
São Borja			1	3		4
São Luiz Gonzaga			1	1		2
Tapera					1	1
Vacaria			3			3
Soma		1	52	17	5	75
Total						
Nºs absolutos	1	1	95	75	12	184
Nºs relativos (%)	0,5	0,5	51,7	40,8	6,5	100

TABELA 4. Distribuição geográfica das raças de ferrugem-do-colmo-do-trigo (*Puccinia graminis tritici*) ocorridas em 1976.

Locais	Nº de amostras estudadas						Total
	Raça 11	Raça 11/74	Raça 11/78	Raça 15/65	Raça 15/71	Raça 17/61	
Minas Gerais							
Fortuna de Minas		1					1
Patos de Minas		1		1			2
Soma		2		1			3

TABELA 4. Continuação

Locais	Nº de amostras estudadas							Total
	Raça 11	Raça 11/74	Raça 11/78	Raça 15/65	Raça 15/71	Raça 17/61	Raça 17/63	
Goiás								
Goiânia		2		1				3
Mato Grosso do Sul								
Dourados	1	44		19				64
Maracaju		1		1				2
Ponta Porã		37		14				51
Soma	1	82		34				117
São Paulo								
Assis		14		9				23
Campinas				23				23
Capão Bonito		4						4
Florinéa		1						1
Soma		19		32				51
Paraná								
Arapoti		6		6				12
Cafelândia		2		1				3
Campo Mourão		2		2				4
Cascavel		2						2
Dois Irmãos				1				1
Guarapuava		2						2
Londrina		47	1	29			1	78
Palotina		1		1				2
Pato Branco		2						2
Ponta Grossa		12		9		1		22
Rondon		1		1				2
Sertanópolis		1		1				2
Toledo		1						1
Vila Velha				1				1
Soma		79	1	52		1	1	134
Santa Catarina								
Campos Novos							1	1
Chapecó		3		1				4
Papanduva		1						1
Soma		4		1			1	6
Rio Grande do Sul								
Arroio Grande		2						2
Bagé		7		4				11
Carazinho		4		4				8
Cruz Alta		12		12				24
Dom Pedrito		4		1				5
Espumoso		13		4				17
Guaíba		7		2				9
Ibirubá		1						1
Ijuí		4		2				6
Passo Fundo		45		17			2	64

TABELA 4. Continuação

Locais	Nº de amostras estudadas							Total
	Raça 11	Raça 11/74	Raça 11/78	Raça 15/65	Raça 15/71	Raça 17/61	Raça 17/63	
Rio Grande do Sul								
Pelotas		1		1				2
Santa Bárbara		2		1				3
Santa Rosa		2		1				3
Santo Ângelo		1						1
Vacaria		10		13	1			24
Soma		115		62	1		2	180
Total								
Nºs absolutos	1	303	1	183	1	1	4	494
Nºs relativos (%)	0,2	61,3	0,2	37,1	0,2	0,2	0,8	100

TABELA 5. Distribuição geográfica das raças de ferrugem-do-colmo-do-trigo (*Puccinia graminis tritici*) ocorridas em 1977.

Locais	Nº de amostras estudadas						Total
	Raça 11/74	Raça 11/78	Raça 15/65	Raça 15/78	Raça 17	Raça 17/61	
Distrito Federal							
Brasília	9		9	1	1	27	47
Goiás							
Cabeceiras	1		1				2
Minas Gerais							
Conceição Alagoas			1				1
Patos de Minas	3		2				5
Patrocínio			1				1
Soma	3		4				7
Mato Grosso do Sul							
Dourados	11		9			9	29
Ponta Porã	4		4	3		2	13
Soma	15		13	3		11	42
São Paulo							
Assis	7		15	2		6	30
Campinas			12				12
Capão Bonito	9	1	14	3		4	31
Florinéa		1	3	2		1	7
Maracáí			3	2		1	6
Soma	16	2	47	9		12	86
Paraná							
A. Chateaubriand			1			1	2
Cambará		1	1				2
Cascavel	1						1

TABELA 5. Continuação

Locais	Nº de amostras estudadas						Total
	Raça 11/74	Raça 11/78	Raça 15/65	Raça 15/78	Raça 17	Raça 17/61	
Paraná							
Floresta	8		15	9		3	35
Guapirama	6		10	5	1	8	30
Guarapuava	1		1			1	3
Londrina	6	2	11	8		6	33
Maringá				1		1	2
Palotina	7		13	2	1	3	26
Ponta Grossa	17	10	15	6		9	57
S. Mariana			1				1
S.M. Iguaçú	1		2		1		4
Tamarama						1	1
Soma	47	13	70	31	3	33	197
Santa Catarina							
Abelardo Luz				1			1
Rio Grande do Sul							
Campo Novo		1	1			1	3
Campo Real	1		1				2
Carazinho	2	1					3
Encruzilhada	1		1				2
Ijuí	1	1	2				4
Passo Fundo	8		7	1			16
Redentora			1				1
São Borja	1		2				3
S.L. Gonzaga			1	2			3
Ten. Portela	1						1
Vacaria	1			1			2
Soma	16	3	16	4		1	40
Total							
N.ºs absolutos	107	18	160	49	4	84	422
N.ºs relativos (%)	25,4	4,3	37,9	11,6	0,9	19,9	100

TABELA 6. Distribuição geográfica das raças de ferrugem-do-colmo-do-trigo (*Puccinia graminis tritici*) ocorridas em 1978.

Locais	Nº de amostras estudadas						Total
	Raça 11	Raça 11/74	Raça 11/78	Raça 15/65	Raça 15/78	Raça 17	
Distrito Federal							
Brasília		44	3	6	1		11
Goiás							
Cristalina			1				2

TABELA 6. Continuação

Locais	Nº de amostras estudadas							Total
	Raça 11	Raça 11/74	Raça 11/78	Raça 15/65	Raça 15/78	Raça 17	Raça 17/61	
Minas Gerais								
Curvelo							1	1
Felixlândia							1	1
Patos de Minas							6	6
Parecatu		1						1
S. Gotardo							1	1
Sete Lagoas		1					2	3
Soma		2					11	13
Mato Grosso do Sul								
Dourados	6	60	2	1	3		1	73
São Paulo								
Assis		1		1	2		2	6
Campinas				13	2			15
Cândido Mota		9		11	5		10	35
Capão Bonito		28						28
Chavantes							2	2
Cruzália		3						3
Florinéa	1	1			1		4	7
Lorena		1		1				2
Maracá		1		1	1	1	3	7
Monte Alegre		1		3				4
Palmital				2			5	7
Tietê				2				2
Soma	1	45		34	11	1	26	118
Paraná								
Andirá					1			1
Assis Chateaubriand				2	2		2	6
Campo Mourão							3	3
Cascavel		3		2	3	1	2	11
Floresta				1				1
Goioerê				3	5		5	13
Guapirama				1				1
Jurandá					1		1	2
Londrina		11		6	57	1	2	77
Maringá					1			1
Mamboré				1				1
Ortigueira		1						1
Palotina		2		1	3			6
Ponta Grossa		1					5	6
Realeza		1		6	6		2	15
Tibagi		2						2
Soma		21		23	79	2	22	147
Rio Grande do Sul								
Caiçara		1						1
Espumoso							1	1

TABELA 6. Continuação

Locais	Nº de amostras estudadas							Total
	Raça 11	Raça 11/74	Raça 11/78	Raça 15/65	Raça 15/71	Raça 17/61	Raça 17/63	
Rio Grande do Sul								
Passo Fundo		5		5	2		1	13
Pinhalzinho		1						1
Soma		7		5	2		2	16
Total								
Nºs absolutos	7	179	6	69	96	3	75	435
Nºs relativos (%)	1,6	41,2	1,4	15,9	22,0	0,7	17,2	100

TABELA 7. Frequência relativa das raças de ferrugem-do-colmo-do-trigo (*Puccinia graminis tritici*) e número de amostras estudadas nos anos de 1974 a 1978, no Distrito Federal e Estados de Goiás, Minas Gerais, Mato Grosso do Sul, São Paulo, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul.

Estados	Anos	Nº de amostras	Frequência relativa das raças de ferrugem-do-colmo (%)									
			Raça 11	Raça 11/65	Raça 11/74	Raça 11/78	Raça 15/65	Raça 15/71	Raça 15/78	Raça 17	Raça 17/71	Raça 16/73
DF	1975	15			40,0		60,0					
	1977	47			19,2		19,2		2,1	2,1	57,4	
	1978	65			67,7	4,6	9,2		1,5		17,0	
GO	1976	3			66,7		33,3					
	1977	2			50,0		50,0					
	1978	3				33,0					66,7	
MG	1976	3			66,7		33,3					
	1977	7			42,9		57,1					
	1978	13			15,4						84,6	
MS	1974	2			50,0		50,0					
	1975	27	3,7		25,9		70,4					
	1976	117	0,8		70,1		29,1					
	1977	42			35,7		31,0		7,1		26,2	
SP	1978	73	8,2		82,2	2,7	1,4		4,1		1,4	
	1974	4					50,0			50,0		
	1975	22			18,2		81,8					
	1976	51			37,3		62,7					
	1977	36			18,6	2,3	54,6		10,5		14,0	
PR	1978	118	0,9		38,1		28,8		9,3	0,9	22,0	
	1974	2			50,0		50,0					
	1975	45			57,8		26,7					15,5
	1976	134			59,0	0,7	38,9				0,7	0,7
	1977	197			23,9	6,6	35,5		15,7	1,5	16,8	
RS	1978	147			14,3		15,6		53,7	1,4	15,0	
	1974	3			66,7		33,3					

TABELA 7. Continuação

Estados	Anos	Nº de amostras	Frequência relativa das raças de ferrugem-do-colmo (%)									
			Raça 11	Raça 11/65	Raça 11/74	Raça 11/78	Raça 15/65	Raça 15/71	Raça 15/78	Raça 17	Raça 17/71	Raça 16/73
SC	1976	6			66,8		16,6					16,6
	1977	1							100			
	1974	9	33,3		33,3		22,3			11,1		
	1975	75		1,3	69,3		22,7					6,7
RS	1976	180			63,9		34,4	0,6				1,1
	1977	40			40,0	7,5	40,0		10,0		2,5	
	1978	16			93,8		31,2		12,5		12,5	

CONCLUSÕES

1. As raças 11/74 e ou 15/65 foram as mais ocorrentes nos cinco anos em estudo.

2. A raça 17/61 aumentou a sua ocorrência nos anos de 1977 e 1978, sendo a terceira mais frequente nestes anos.

3. As raças 11, 11/65, 15/71, 17 e 17/63 apareceram esporadicamente e com baixa frequência.

4. Em relação às novas raças, a 15/78 mostrou-se mais agressiva do que a 11/78, pois já no segundo ano de ocorrência alcançou a segunda colocação em relação à frequência.

5. Os genes Sr 22, Sr 24, Sr 25, Sr 26 e Sr 27 conferem resistência a todas as raças ocorrentes.

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.*, 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.* 12(único):131-34, 1977.

COELHO, E.T. & BARCELLOS, A.B. Distribuição e prevalência das raças de *Puccinia graminis tritici* no Brasil, em 1971. *Pesq. agropec. bras. Sér. Agron.*, 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.*, 6:115-25, 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, United States Department of Agriculture, 1962. 53p. (Agricultural Research Service, E 617).