



**Avaliação de genótipos de trigo em ambientes contrastantes quanto à disponibilidade hídrica**

***Evaluation of wheat genotypes at contrasting environments related to water availability***

**Aurinelza Batista Teixeira Condé<sup>1</sup>, Fábio Aurélio Dias Martins<sup>1</sup>, Alex Teixeira Andrade<sup>1</sup>, Maurício Antônio de Oliveira Coelho<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais – EPAMIG, Rodovia Patos de Minas - Presidente Olegário, km 18, Caixa Postal 135, CEP: 38700-970. E-mail: aurinelza@epamig.br

Recebido em: 22/06/2011

Aceito em: 17/10/2011

**Resumo.** O objetivo deste trabalho foi avaliar a adaptabilidade e a estabilidade de cultivares e linhagens de trigo, cultivados sob condição normal de irrigação (sem estresse) e em condições de sequeiro (com estresse hídrico), visando a recomendação desses materiais, para as condições ambientais do cerrado mineiro. Os ensaios foram conduzidos nos municípios de Patos de Minas e Rio Paranaíba, em delineamento em blocos ao acaso, com 14 genótipos. A análise conjunta demonstrou efeito significativo para todas as fontes de variação ao avaliar o caráter peso hectolétrico e não houve efeito significativo entre os genótipos ao avaliar rendimento de grãos. As linhagens EP 062043, EP 063030 e EP 063053 apresentaram menor risco considerando o peso hectolétrico em todos os ambientes considerados, a cultivar BRS 264 se destacou apenas no ambiente favorável e a cultivar MGS Brilhante e a linhagem EP 064021 apenas no ambiente desfavorável, classificados segundo o método de Annichiarico. Quanto a rendimento de grãos a linhagem EP 063053 demonstrou ser a de menor risco. A cultivar MGS1 Aliança e as linhagens EP 063053, EP 066055 e EP 063044 foram mais estáveis no ambiente desfavorável, demonstrando características desejáveis para serem recomendados para cultivo de sequeiro no estado de Minas Gerais.

**Palavras-chave.** Adaptabilidade x estabilidade, irrigação, sequeiro, *Triticum aestivum* L.

**Abstract.** The objective of this paper was to assess the adaptability and stability of the wheat lines and cultivars, under grown standard normally irrigation condition (no stress) and rainfed (water stress), to the recommendation of such materials to the environmental conditions in the Savannah region of Minas Gerais. The research reported here was developed at the municipality of Patos de Minas and Rio Paranaíba, at randomized blocks design, with fourteen genotypes.. The conjoint analysis showed significant effect for all variation sources to evaluate the character hectoliter weight and there was statistically no significant effect between the genotypes to evaluate wheat yield. The lines EP 062043, EP 063030 and EP 063053 presented less risk considering the hectoliter weight in all environments considered, the cultivar BRS 264 stood out only in favourable environment and cultivar Bright MGS and the line EP 064021 only in unfavourable environment. Related to the grain yield the line EP 063053 has proved to be the lowest risk. The cultivar MGS1 Aliança and the lines EP 063053, EP 066055 and EP 063044 was more stable in the unfavourable environment, showing desirable characteristics to be recommended for rainfed cultivation in Minas Gerais.

**Keywords.** Adaptability x stability, irrigation, water stress., *Triticum aestivum* L.

### **Introdução**

Nos últimos anos a produção de trigo na região do cerrado mineiro tem aumentado, em decorrência do estímulo dado pelo governo (Minas Gerais, 2005) a toda a cadeia produtiva e a recomendação de materiais adaptados às características de solo e clima. Em Minas Gerais a cultura do trigo tem duas opções de cultivo muito promissoras, irrigado ou sequeiro. A baixa umidade

relativa do ar, durante a maior parte do ciclo da cultura em cultivo de sequeiro contribui para a diminuição da ocorrência das principais doenças (giberela, brusone, etc), o que torna a cultura um atrativo aos agricultores. O sistema irrigado tem como desvantagens a competição, em relação a lucros, com outras culturas que possam ser mais rentáveis no ano agrícola, enquanto o sistema de sequeiro, cujo plantio deve ser logo após o principal



cultivo de verão, proporciona sustentabilidade do sistema agrícola regional por meio da melhoria na retenção de água no solo e de sua fertilidade (Ribeiro Júnior et al., 2006).

O uso da irrigação em trigo tem benefícios indiscutíveis, tais como aumento em até 60 % da produtividade, quando se aplicou de 150 a 200 mm de água durante o ciclo da cultura. Porém, deixa à tona a questão ambiental de conservação e uso racional da água e sua sustentabilidade (Rosa Júnior et al., 2009).

Ainda sim, poucos agricultores têm o hábito de cultivar trigo nesta região, a despeito de tornar-se uma ótima opção de rotação de cultura para as principais culturas indicadas para primavera e verão. Considerando-se esse aspecto, e aquele relacionado aos diferentes sistemas de produção prevalentes na região, infere-se que é interessante o desenvolvimento de um programa de avaliação de linhagens e indicação de novos cultivares, com o objetivo de subsidiar os agricultores na escolha de materiais de melhor adaptação e que sejam portadores de atributos agronômicos desejáveis e bem adaptáveis as nossas condições.

Há trabalhos que ressaltam a importância e a influência da interação cultivares *versus* ambiente, principalmente nas fases do programa que envolve a avaliação final e a recomendação de cultivares de trigo (Coelho et al., 2010; Condé et al., 2010; Condé et al., 2011).

Desta forma o objetivo deste trabalho foi avaliar a adaptabilidade e a estabilidade de cultivares e linhagens de trigo, cultivados sob condição normal de irrigação (sem estresse) e em condições de sequeiro (com estresse hídrico), visando à recomendação desses materiais, para as condições ambientais do cerrado mineiro.

### Material e Métodos

Cinco experimentos com trigo foram avaliados, sendo dois em condições de cultivo

irrigado, nos município de Patos de Minas entre os anos de 2009 e 2010, e três em cultivo de sequeiro, nos municípios de Patos de Minas e Rio Paranaíba, também entre os anos de 2009 e 2010 (Tabelas 1 e 2). Cada ensaio foi conduzido em delineamento de blocos ao acaso, com 14 genótipos e três repetições. Os tratamentos foram constituídos de quatro cultivares indicadas para Minas Gerais, sendo duas indicadas para condição de sequeiro (MGS1 Aliança e MGS Brilhante) e duas indicadas para cultivo com irrigação (BRS 264 e BRS 254), e de 10 linhagens da EPAMIG em fase final de avaliação, que apresentaram boas características de farinha tanto para pão quanto para macarrão. As parcelas apresentaram 6,0 m de comprimento e 1,0 m de largura, constituídas de cinco linhas, espaçadas de 0,20 m e com cerca de 400 sementes viáveis m<sup>-2</sup> na semeadura, sendo as três linhas centrais consideradas como área útil (3,0m<sup>2</sup>).

As práticas culturais adotadas foram uniformes em todos os ensaios, a fim de se minimizar a influência de fatores bióticos e abióticos no desenvolvimento da cultura, a não ser a deficiência de água no cultivo de sequeiro, como fator causador de estresse hídrico na expressão dos genótipos. Todos os tratamentos culturais foram realizados de acordo com as informações técnicas para a cultura do trigo (Reunião, 2010). O manejo de irrigação seguiu o proposto por Fronza et al. (2007).

Na colheita, foram avaliados os dados referentes às seguintes características agronômicas:

i) rendimento de grãos - avaliou-se o rendimento de grãos, em gramas, pesando-se a produção total de cada parcela útil, a qual foi transformada para kg ha<sup>-1</sup>.

ii) peso hectolítrico - a amostra foi retirada do total de grãos de cada parcela. Foi realizado conforme procedimento descrito na Instrução Normativa SARC N° 7, de 15/8/2001, do Ministério da Agricultura e do Abastecimento (Brasil, 2001), utilizando balança marca Dalle Molle.

**Tabela 1.** Condição de cultivo, época de plantio e colheita, altitude, latitude, longitude dos ensaios de trigo conduzidos em Minas Gerais.

Ambiente	Condição	Data de Plantio	Data da colheita	Altitude	Latitude	Longitude
Patos de Minas	Sequeiro	27/02/2009	03/07/2009	940 m	18° 36' S	46° 31' W
Rio Paranaíba	Sequeiro	09/04/2009	17/08/2009	1150 m	19° 29' S	46° 06' W
Patos de Minas	Irrigado	02/06/2009	26/09/2009	940 m	18° 36' S	46° 31' W
Patos de Minas	Sequeiro	05/04/2010	21/07/2010	940 m	18° 36' S	46° 31' W
Patos de Minas	Irrigado	14/04/2010	13/09/2010	940 m	18° 36' S	46° 31' W



**Tabela 2.** Precipitação total e médias de temperatura (máxima e mínima) mensais no período de condução dos ensaios nos anos de 2009 e 2010<sup>1</sup>.

Mês	Rio Paranaíba - MG			Patos de Minas - MG					
	Ano 2009			Ano 2009			Ano 2010		
	Prec. (mm)	Máx. (°C)	Min. (°C)	Prec. (mm)	Máx. (°C)	Min. (°C)	Prec. (mm)	Máx. (°C)	Min. (°C)
Fevereiro	320	31	15	188	30	18	146,9	31	19
Março	320	31	15	194	30	18	216,4	29	18
Abril	94	28	14	107	27	17	87,9	28	16
Mai	70	27	10	87	27	15	24,6	28	14
Junho	24	25	5	56	26	13	15,5	26	11
Julho	5	30	10	0,3	28	14	0	27	14
Agosto	36	30	10	29	28	15	0	29	13
Setembro	113	31	14	48	30	17	59,5	31	16

<sup>1</sup>INMET: Estação Meteorológica de Patos de Minas, MG e Estação Meteorológica de Rio Paranaíba, MG.

Após a coleta dos dados foram empregadas análises genético-estatísticas utilizando-se o programa Genes (Cruz, 2001). Os dados foram submetidos à análise de variância individual. Depois das análises de variância individuais foi verificada a homogeneidade das variâncias residuais pelo teste de F máximo, que considera as variâncias residuais homogêneas quando a relação entre os quadrados médios residuais não ultrapassa o valor 7 (Cruz & Regazzi, 2001). Constatada a homogeneidade das variâncias residuais, procedeu-se à análise de variância conjunta em que o efeito dos genótipos foi considerado fixo e os demais aleatórios.

A análise de adaptabilidade e estabilidade fenotípica dos genótipos foi feita pelo método de Annicchiarico (1992). A estabilidade foi medida pela superioridade do genótipo em relação à média de cada ambiente. A técnica ainda classifica os

ambientes em favoráveis e desfavoráveis segundo seu índice ambiental, sendo positivo para aqueles ambientes favoráveis e negativo para os desfavoráveis.

### Resultados e Discussão

Os resultados das análises de variância individuais revelou a significância do quadrado médio a 5 % de probabilidade pelo teste F, entre os genótipos, quanto ao peso hectolitrico nos seguintes ambientes: Patos de Minas, cultivo irrigado em 2009 e em Patos de Minas, cultivo de sequeiro e com irrigação em 2010. Para a característica rendimento de grãos a análise de variância individual revelou a existência de diferenças significativas dos quadrados médios, a 5 % de probabilidade pelo teste F, entre os genótipos, apenas em Rio Paranaíba, cultivo sequeiro em 2009 (Tabela 3).

**Tabela 3.** Ano de condução do experimento, classe ambiental segundo índice proposto pelo método de Annicchiarico, peso hectolitrico médio (PH) (kg hL<sup>-1</sup>), rendimento médio de grãos (RG) (kg ha<sup>-1</sup>), quadrado médio da fonte de variação genótipos para a característica PH (QMPH), quadrado médio da fonte de variação genótipos para a característica RG (QMRG) e coeficiente de variação (CV), referentes aos ensaios de trigo cultivados em condição de sequeiro e irrigação.

Ambientes	Ano	Condições de cultivo	Classe <sup>1</sup>		Médias		QM		CV (%)	
			Ambiental		PH	RG	PH	RG	PH	RG
			PH	RG						
Patos de Minas	2009	Irrigado	Desf	Fav	77,0	4.007	15,72*	866.557 <sup>ns</sup>	2,09	18,6
Patos de Minas	2009	Sequeiro	Fav	Desf	80,3	3.109	5,05 <sup>ns</sup>	339.854 <sup>ns</sup>	2,77	19,9
Rio Paranaíba	2009	Sequeiro	Fav	Fav	82,0	4.012	2,80 <sup>ns</sup>	890.785*	1,67	10,8
Patos de Minas	2010	Sequeiro	Fav	Desf	80,7	2.012	4,84*	282.712 <sup>ns</sup>	1,34	19,3
Patos de Minas	2010	Irrigado	Desf	Fav	78,9	4.157	4,04*	364.165 <sup>ns</sup>	1,64	15,7

<sup>1</sup>Desf, Fav: Ambiente desfavorável e favorável, respectivamente; <sup>ns</sup>Não-significativo; \*Significativo 5 % de probabilidade pelo teste F.



Entre os cinco ambientes avaliados, três foram classificados como favoráveis e dois como desfavoráveis ao considerar a característica peso hectolítrico. Isto era esperado, pois chuvas próximas do ponto de colheita podem alterar os valores que expressam a qualidade industrial das cultivares e, conseqüentemente, alterar sua classificação (Fronza et al., 2007). O cultivo de sequeiro permite a colheita em época praticamente sem chuva, já o sistema com irrigação tem a colheita mais tardiamente, recebendo as primeiras chuvas da primavera (Tabela 2). As médias de peso hectolítrico nos ambientes variaram de 77 kg hL<sup>-1</sup> a 82 kg hL<sup>-1</sup>, próxima e superiores que o mínimo de 78 kg hL<sup>-1</sup> exigido pela legislação brasileira para serem classificados como tipo I (Brasil, 2001).

Ao avaliar a característica rendimento de grãos três ambientes foram considerados favoráveis e apenas dois desfavoráveis. As médias variaram entre 2.012 kg ha<sup>-1</sup> em Patos de Minas em condição de sequeiro em 2010 (ambiente desfavorável) e 4.157 kg ha<sup>-1</sup> em Patos de Minas em condição de irrigação no mesmo ano (ambiente favorável). Essa oscilação na produtividade deveu-se às variações pronunciadas nas condições climáticas dos diferentes locais e anos agrícolas, mas, especialmente na quantidade e na distribuição de chuvas ou no fornecimento de água de irrigação, o que se reflete também no comportamento diferenciado das linhagens nessas diferentes condições ambientais. Nos ensaios de

sequeiro os genótipos apresentaram produtividades próxima ou superior a média nacional de trigo que é de 2.070 kg ha<sup>-1</sup> (CONAB, 2011), demonstrando que as linhagens avaliadas tem potencial para serem indicadas como cultivares para cultivo de sequeiro (Condé et al., 2010), pois não apresentaram potencial produtivo muito superior quando cultivadas com irrigação. As cultivares indicadas atualmente para sistema de cultivo com irrigação podem obter rendimentos superiores a 6.000 kg ha<sup>-1</sup>, muito superiores aos obtidos pelas linhagens avaliadas que girou em torno de 4.000 kg ha<sup>-1</sup>, principalmente nas regiões do Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba onde foram conduzidos os ensaios.

Os coeficientes de variação das análises de variância individuais apresentaram valores entre 1,34 e 19,9 % e os ambientes foram então avaliados conjuntamente (Tabela 4), pois eles situaram-se abaixo do limite máximo aceitável de 20 % (Portaria nº 294 – Lei de proteção de cultivares). A razão entre o maior e o menor valor do quadrado médio do resíduo foi inferior a 7, que, segundo Cruz & Regazzi (2001), é o limite que possibilita a análise de forma conjunta dos experimentos (Tabela 4). A análise conjunta também demonstrou efeito significativo para todas as fontes de variação ao avaliar o caráter peso hectolítrico e não houve efeito significativo entre os genótipos ao avaliar rendimento de grãos (Tabela 4).

**Tabela 4.** Resumo da análise de variância conjunta do caráter PH e RG, em 14 genótipos de trigo, em sete condições ambientais em Minas Gerais<sup>1</sup>.

Fonte de Variação	GL	QM	
		PH	RG
Blocos/Amb	10	3,54	730.444
Genótipos	13	14,04*	506.315 <sup>ns</sup>
Ambientes	4	153,97*	34.750.850*
Gen X Amb	52	4,60*	559.439*
Resíduo	130	2,46	342.689
Média		79,84	3.459
CV (%)		1,97	16,92

<sup>ns</sup>Não-significativo. \*Significativo 5% de probabilidade pelo teste F.

As diferenças significativas das interações genótipos *versus* ambientes revelaram que as classificações dos genótipos não foram coincidentes nos locais e anos de avaliação. O fator ambiente influenciou a produtividade dos materiais, pois as condições climáticas diferiram de um ano para outro e de um local para outro e a disponibilidade de água representa fator limitante, nestes casos.

Em todas as análises realizadas, as linhagens EP 062043, EP 063030 e EP 063053 apresentaram menor risco considerando o peso hectolítrico em todos os ambientes considerados (Tabela 5). A cultivar BRS 264 se destacou apenas no ambiente favorável, o que era previsível, uma vez que ela seja indicada para cultivo com irrigação. A cultivar MGS Brilhante e a linhagem EP 064021 destacaram-se



apenas no ambiente desfavorável. No que se refere a cultivar MGS Brilhante, indicada para cultivo de sequeiro, mesmo com a irrigação, esta não demonstra grande aumento de produtividade e nem melhoria na qualidade de farinha como resposta ao fornecimento de água, justificando desta forma a indicação em condições de cultivo sem irrigação suplementar.

Quanto a rendimento de grãos a linhagem EP 063053 demonstrou ser a de menor risco, devido à

boa adaptabilidade em todas as condições de cultivo. No entanto, a cultivar MGS1 Aliança e as linhagens EP 063053, EP 066055 e EP 063044 foram mais estáveis no ambiente com restrição hídrica, demonstrando características desejáveis para serem recomendados para cultivo de sequeiro no estado de Minas Gerais.

**Tabela 5.** Estimativas dos parâmetros de adaptabilidade e estabilidade, segundo o método de Annicchiarico<sup>1</sup> (1992), para rendimento de grãos (kg ha<sup>-1</sup>) e peso hectolitrico (kg hL<sup>-1</sup>) dos genótipos de trigo, avaliados em Patos de Minas (MG) e Rio Paranaíba (MG) cultivados em condição de sequeiro e irrigação.

Genótipos	Médias			PH			RG		
	PH	PG	I <sub>ig</sub>	I <sub>fav</sub>	I <sub>desfav</sub>	I <sub>ig</sub>	I <sub>fav</sub>	I <sub>desfav</sub>	
BRS 264	80,03	3.543	99,86	100,05	99,54	98,57	100,24	95,20	
BRS 254	79,80	3.382	99,58	99,65	99,38	95,67	93,36	98,71	
MGS1 Aliança	79,56	3.560	99,26	99,37	99,23	100,51	95,96	107,60	
MGS Brilhante	80,18	3.292	99,84	98,76	101,92	91,22	88,17	96,99	
EP 062043	81,88	3.066	102,41	102,09	103,01	84,90	84,17	87,28	
EP 063030	81,50	3.147	101,81	101,43	102,47	86,61	92,93	78,67	
EP 063053	80,55	3.640	100,57	100,59	100,43	102,13	102,17	101,67	
EP 063134	78,81	3.497	98,33	98,31	98,33	96,35	101,93	88,68	
EP 064021	79,95	3.450	99,94	99,79	100,17	97,00	102,96	90,46	
EP 066055	79,25	3.634	99,05	99,26	98,70	101,98	90,52	123,04	
EP 063044	79,25	3.403	98,86	99,16	98,37	97,04	94,66	100,71	
EP 063065	79,59	3.654	99,39	99,06	99,86	102,61	106,80	98,24	
EP 064026	78,58	3.565	98,20	98,66	97,65	101,00	103,73	97,72	
EP 066066	78,81	3.597	97,71	99,67	95,05	101,64	102,30	99,65	

<sup>1</sup>I<sub>ig</sub>, I<sub>fav</sub>, e I<sub>desfav</sub>: estimativas para todos os ambientes, ambientes favoráveis e ambientes desfavoráveis, respectivamente.

### Conclusões

As linhagens EP 062043, EP 063030 e EP 063053 apresentaram menor risco considerando o peso hectolitrico em todos os ambientes considerados, a cultivar BRS 264 se destacou apenas no ambiente favorável e a cultivar MGS Brilhante e a linhagem EP 064021 apenas no ambiente desfavorável. Quanto a rendimento de grãos a linhagem EP 063053 demonstrou ser a de menor risco. A cultivar MGS1 Aliança e as linhagens EP 063053, EP 066055 e EP 063044 foram mais estáveis no ambiente desfavorável, demonstrando características desejáveis e, portanto, potencial para serem recomendados para cultivo de sequeiro no estado de Minas Gerais

### Agradecimentos

À Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG) pelo apoio financeiro

e pelas bolsas concedidas e a Coopadap pela condução dos ensaios no campo em Rio Paranaíba.

### Referências

ANNICCHIARICO, P. Cultivar adaptation and recommendation from alfalfa trials in Northern Italy. **Journal of Genetics and Plant Breeding**, v. 46, p.269-278, 1992.

BRASIL. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. **Regulamento técnico de identidade e de qualidade do trigo**. Diário Oficial da União, Brasília, Instrução Normativa SARC/MA nº 7, 2001.

COELHO, M.A.O.; CONDÉ, A.B.T.; YAMANAKA, C.H.; CORTE, H.R. Avaliação da produtividade de trigo (*triticum aestivum* L.) de sequeiro em Minas Gerais. **Bioscience Journal**, v. 26, n. 5, p. 717-723, 2010.



- CONAB. **Acompanhamento de safra brasileira: grãos, sexto levantamento, março 2011**/Companhia Nacional de Abastecimento – 40p. Disponível em: [http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/11\\_03\\_10\\_09\\_03\\_02\\_boletim\\_marco-11\[1\].pdf](http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/11_03_10_09_03_02_boletim_marco-11[1].pdf) Acesso em: 16 mar. 2011.
- CONDÉ, A.B.T.; COELHO, M.A.O.; MARTINS, F.A.D. Avaliação de linhagens de triticales na região do Alto Paranaíba, MG. **Bioscience Journal**, v. 27, n. 2, p. 253-258, 2011.
- CONDÉ, A.B.T.; COELHO, M.A.O.; YAMANAKA, C.H.; CORTE, H.R. Adaptabilidade e estabilidade de genótipos de trigo sob cultivo de sequeiro em Minas Gerais. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v.40, p.5618, 2010.
- CRUZ, C.D. **Programa Genes: versão Windows; aplicativo computacional em genética e estatística**. Viçosa: Editora UFV, 2001. 390p.
- CRUZ, C.D.; REGAZZI, A.J. **Modelos biométricos aplicados ao melhoramento genético**. Viçosa: Editora UFV, 2001. 390 p.
- FRONZA, V.; SOUZA, M.A.; MOLINA, R.M.S.; YAMANAKA, C.H. Trigo (*Triticum aestivum* L.). **Trigo (*Triticum aestivum* L.)** In: PAULA JÚNIOR, T.J.; VENZON, M. (ed.). 101 Culturas: Manual de Técnicas Agrícolas. EPAMIG, Belo Horizonte, 2007, p.751-762.
- MINAS GERAIS. Secretaria de Estado de Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Resolução nº 737, de 18 de abril de 2005. **Cria o Comitê Gestor do Trigo e nomeia os seus membros**. Belo Horizonte, 2005. Disponível em: <http://www.agricultura.mg.gov.br/imgnoticias/737.doc>.> Acesso em: 18 jun. 2009.
- REUNIÃO DA COMISSÃO BRASILEIRA DE PESQUISA DE TRIGO E TRITICALE **Informações técnicas para trigo e triticales – safra 2011**. In: MARCHIORO, V.S.; FRANCO, F.A. Comissão Brasileira de Pesquisa de Trigo e Triticales. COODETEC, Cascavel, 2010. 170 p.
- RIBEIRO JÚNIOR, W.Q.; RAMOS, M.L.G.; VASCONCELOS, U.; TRINDADE, M.G.; FERREIRA, F.M.; SIQUEIRA, M.M.H.; SILVA, H.L.M.; RODRIGUES, G.C.; GUERRA, A.F.; ROCHA, O.C.; AMÁBILE, R.F.; ALBUQUERQUE, A.C.; SILVA, M.S.; ALBRECHT, J.C.; DURÃES, F.O.M. **Fenotipagem para tolerância à seca visando o melhoramento genético do trigo no cerrado**. Circular Técnica online n. 21, Embrapa Trigo, Passo Fundo, 2006. Disponível em: [http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/ci/p\\_ci21.htm](http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/ci/p_ci21.htm) Acesso em: 22 jul. 2010.
- ROSA JUNIOR, E.J.; PEREIRA, S.B.; ROSA, Y.B.C.J. Efeitos da irrigação nas características químicas e físicas do solo e no desenvolvimento da cultura do trigo (*Triticum aestivum* L.). **Agrarian**, v.2, p.53-64, 2009.