



## **Avaliação e seleção de linhagens de trigo na região de VCU I, visando o lançamento de cultivares adaptadas a região Sudoeste do Estado do Paraná**

### **Evaluation and selection of wheat lines in the VCU I region, aiming the release of cultivars adapted to the Southwest region of Paraná state**

**Otávio Ramos Campagnolli**

[otaviocampagnolli@alunos.utfpr.edu.br](mailto:otaviocampagnolli@alunos.utfpr.edu.br)

Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco, Paraná, Brasil

**Giovani Benin**

[benin@utfpr.edu.br](mailto:benin@utfpr.edu.br)

Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco, Paraná, Brasil

**Rogê Afonso Tolentino Fernandes**

[afonso412@gmail.com](mailto:afonso412@gmail.com)

Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco, Paraná, Brasil

**Vinicius Kunz Fernandes**

[viniciusf.1998@alunos.utfpr.edu.br](mailto:viniciusf.1998@alunos.utfpr.edu.br)

Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco, Paraná, Brasil

**Lucas Leite Colonelli**

[lucascalonelli@hotmail.com](mailto:lucascalonelli@hotmail.com)

Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco, Paraná, Brasil

**Daniela Meira**

[dmdanielameira94@gmail.com](mailto:dmdanielameira94@gmail.com)

Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco, Paraná, Brasil

**Maiara Cecilia Panho**

[maiarapanho@alunos.utfpr.edu.br](mailto:maiarapanho@alunos.utfpr.edu.br)

Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco, Paraná, Brasil

#### **RESUMO**

Ensaio de valor de cultivo e uso (VCU) são exigidos pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, para o lançamento de cultivares, a fim de validar o desempenho agrônomo das novas linhagens em relação às cultivares comerciais. O objetivo do presente trabalho foi avaliar 12 linhagens desenvolvidas pelo Programa de Melhoramento Genético de trigo da UTFPR e 3 cultivares comerciais em ensaios de VCU para as variáveis rendimento de grãos, peso hectolitro e peso de mil sementes. Os dados foram submetidos à análise de variância e análise de adaptabilidade e estabilidade. As linhagens UTFT



SEI-SICITE 2021

Pesquisa e Extensão para um  
mundo em transformação

170491, UTFT 170074, UTFT 170242 e UTFT 170013, apresentaram elevado rendimento de grãos, boa adaptabilidade e estabilidade na região de estudo.

**PALAVRAS-CHAVE:** Triticum aestivum (L.). Melhoramento. Adaptabilidade e estabilidade.

#### **ABSTRACT**

Value of Cultivation and Use (VCU) trials are required by Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA) for the release of cultivars, in order to validate agronomic performance of new lines in relation to commercial cultivars. The objective of the present study was to evaluate 12 lines developed by UTFPR Breeding Program and 3 commercial cultivar in VCU trials for traits grain yield, hectoliter weight and thousand-kernel weight. The data were submitted to analysis of variance and adaptability and stability analysis. Lines UTFT 170491, UTFT 170074, UTFT 170242 and UTFT 170013 showed high grain yield, and better adaptability and stability in the study region.

**KEYWORDS:** Triticum aestivum (L.). Breeding. Adaptability and stability.



## INTRODUÇÃO

O trigo (*Triticum aestivum* L.) é considerado umas das principais culturas alimentares do mundo, pois está diretamente relacionada a produtos que estão na alimentação humana e animal, como bolachas, pães, rações, que são diferentes nutrientes benéficos (SCHUER et. al., 2011).

Com o aumento da população mundial e também mudanças na dieta, houve aumento expressivo na demanda de trigo, o que deve aumentar ainda mais até o ano de 2050. Para suprir essa demanda, estima-se que os ganhos genéticos desta cultura deveriam aumentar em 2,4% ao ano (RAY et. al., 2013). Desta forma, é necessário compreender quais características estão diretamente relacionadas ao potencial produtivo esperado, sendo um passo essencial na hora de adotar estratégias de seleção, nos programas de melhoramento genético.

Os programas de melhoramento genético visam à avaliação e seleção de cultivares que apresentam maior rendimento, bem como a adaptabilidade e estabilidade para que assim seja recomendada em diversas regiões de uma macrorregião (CHAVES, 2001). Uma nova cultivar deve apresentar características que se destaquem em relação às cultivares já existentes no mercado como: rendimento de grãos, peso de mil sementes, peso hectolitro, entre outras características. Logo, o programa de melhoramento genético de trigo da UTFPR teve seu início no ano de 2006, tendo como finalidade o desenvolvimento de genótipos de trigo mais produtivos e adaptados às condições edafoclimáticas da região Sudoeste do Paraná e Oeste de Santa Catarina.

Com isso o objetivo desse estudo foi avaliar as linhagens de trigo desenvolvidas pelo Programa de Melhoramento Genético da UTFPR em relação ao seu desempenho agrônomo na região de VCU I, verificando as linhagens superiores quanto a rendimento de grãos (RG), peso de mil sementes (PMS) e peso hectolitro (PH), juntamente com adaptabilidade e estabilidade, visando o lançamento de cultivares adaptada a essa região.

## MATERIAIS E MÉTODOS

Os ensaios de VCU I foram conduzidos na safra agrícola de 2020, nos municípios de Clevelândia – PR, Palmas – PR, Canoinhas – SC e Campos Novos – SC. Foram utilizadas 12 linhagens desenvolvidas pelo Programa de Melhoramento Genético de trigo da UTFPR (UTFT 141457, UTFT 150313, UTFT 162323, UTFT 170013, UTFT 170074, UTFT 170220, UTFT 170242, UTFT 170464, UTFT 170491, UTFT 170588, UTFT 170615, UTFT 171014) e 3 testemunhas (TBIO Audaz, TBIO Sonic e TBIO Toruk). O delineamento utilizado foi o bloco ao acaso (DBA), com três repetições. A semeadura dos ensaios ocorreu no mês de junho de 2020. Cada unidade experimental (UE) foi constituída de seis linhas com 5 m de comprimento e espaçamento entre linhas de 0,20m totalizando uma área útil de 6 m<sup>2</sup>. A densidade de semeadura foi de 350 sementes/m<sup>2</sup>. E o controle de plantas daninhas, pragas e doenças foram realizados de acordo com as recomendações técnicas da cultura do trigo (RCBPTT, 2020).

Os ensaios de VCU I foram conduzidos na safra agrícola de 2020, nos municípios de Clevelândia – PR, Palmas – PR, Canoinhas – SC e Campos Novos – SC. Foram utilizadas 12 linhagens desenvolvidas pelo Programa de Melhoramento Genético de trigo da UTFPR e 3 testemunhas (TBIO Audaz, TBIO Sonic e TBIO Toruk). O delineamento utilizado foi o bloco ao acaso (DBA), com três repetições. A semeadura dos ensaios ocorreu no mês de junho de 2020. Cada unidade experimental (UE) foi constituída de seis linhas com 5 m de comprimento e espaçamento entre linhas de 0,20m totalizando uma área útil de 6 m<sup>2</sup>. A densidade de semeadura foi de 350 sementes/m<sup>2</sup>. E o controle de plantas daninhas, pragas e doenças foram realizados de acordo com as recomendações técnicas da cultura do trigo (RCBPTT, 2020).

Os caracteres avaliados nos ensaios foram: Rendimento de grãos (RG) obtidos por meio da colheita da área útil da parcela, trilha e pesagem com umidade de grãos corrigida para 13%, e convertido para kg ha<sup>-1</sup>;



Peso hectolitro (PH) obtido pela pesagem da massa de grãos em 250 ml em balança de precisão expressa em kg hl<sup>-1</sup>, e peso de mil sementes (PMS, g), realizado conforme metodologia de Brasil (2008).

Os dados de Rendimento de grãos (RG), peso hectolitro (PH) e peso de mil sementes (PMS) foram analisados pelo teste de normalidade dos resíduos de Shapiro-Wilk, e teste de homogeneidade das variâncias pelo teste de Bartlett. Após verificar os pressupostos, foi realizada a análise de dados utilizando o pacote “ExpDes.pt” (Ferreira et. al., 2014) no software estatístico R (R Development Core Team, 2021). Quando verificado a significância, as médias foram agrupadas pelo teste de Skott-Knott a 5% de probabilidade de erro. A análise gráfica (GGE Biplot) de média e estabilidade foram realizadas usando função do pacote “metan” (Olivoto e Lúcio, 2020) no software R (R Development Core Team, 2019). Os parâmetros usados foram: dados sem transformação (transformação = 0), escala de dados por desvio padrão (escala = 1, SD com escala), dados focados no genótipo mais interação genótipo x ambiente (G + GE) (centralização de dados = 2) e partição de valores singulares (SVP = 1, foco no genótipo). A fim de verificar adaptabilidade e estabilidade, foi utilizado o método pressuposto por Ebehart e Russel (1996), no mesmo software.

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

A análise de variância (ANOVA) revelou interação significativa entre ambiente x genótipo para rendimento de grãos (RG), peso hectolitro (PH) e peso de mil sementes (PMS) (Tabela 1). O coeficiente de variação (CV) variou entre 1,67 e 7,62 indicando uma boa precisão experimental.

Tabela 1. Resumo da análise de variância para rendimento de grãos (RG), peso hectolitro (PH), peso de mil sementes (PMS) dos ensaios de linhagens e cultivares testemunhas de trigo avaliado em ensaios de Valor Cultivo e Uso (VCU) na região de cultivo de VCU I do Estado do Paraná e Santa Catarina, 2021.

Fator de Variação	GL	Quadrados médios		
		RG (kg ha <sup>-1</sup> )	PH (kg hl <sup>-1</sup> )	PMS (g)
Bloco	2	178056 <sup>ns</sup>	0.782 <sup>ns</sup>	0.872 <sup>ns</sup>
Ambiente	3	328652,57**	373.494**	36.346**
Genótipos	14	642324**	11.622**	24.181**
Ambiente x Genótipo	42	878199**	3.621**	3.621**
Resíduos	106	337229**	1.576**	2.566**
Média		7623,62	75,24	32,54
CV(%)		7,62	1,67	4,92

<sup>ns</sup>: não significativo; \*\*: significativo a 1% de acordo com o teste f.

Fonte: Autoria própria (2021).

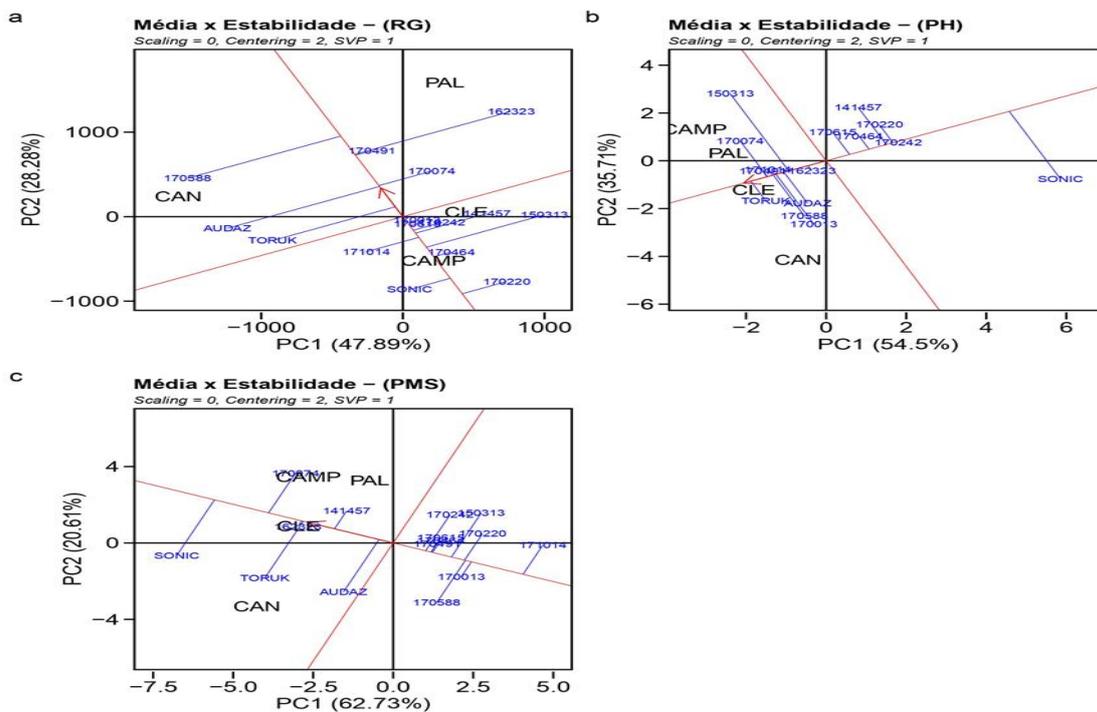
A análise gráfica de média x estabilidade, imposta pela metodologia GGE Biplot, se faz possível à identificação do potencial da estabilidade de cada linhagem e cultivar, sendo que mais perpendicular a linha vermelha, maior será a estabilidade. Portanto, de acordo com a análise de média x estabilidade para rendimento de grão (RG), a linhagem UTFT 170491 apresentou uma maior estabilidade e um rendimento de grão acima da média (Figura 1). As linhagens UTFT 170588, UTFT 162323 e UTFT 170074, juntamente com a cultivar testemunha TBIO AUDAZ apresentaram os maiores valores de rendimento de grãos (Figura 1 - a).

Em relação ao peso hectolitro (PH), as linhagens UTFT 171014, UTFT 170491 e UTFT 162323 apresentaram uma maior estabilidade e também apresentaram valores acima de média de PH. A cultivar testemunha TBIO TORUK e TBIO AUDAZ, juntamente com as linhagens UTFT 170074, UTFT 170013, UTFT 170588 e UTFT 150313 apresentaram valores de PH acima da média em relação às variedades avaliadas (Figura 1 - b).



Para peso de mil sementes (PMS) apresentou como variedade mais estável a linhagem UTFT 162323, na qual apresentou também valores médios de PMS acima da média em relação a todas as variedades. Contudo foram as cultivares testemunhas TBIO SONIC, TBIO TORUK e TBIO AUDAZ, juntamente com as linhagens UTFT 170074 e UTFT 141457, que apresentaram maiores valores do peso de mil sementes, porém apresentaram instabilidade (Figura 1 – c).

Figura 1. Análise de média e estabilidade para a - rendimento de grãos (RG); b - peso hectolitro (PH) e c - peso de mil sementes (PMS) de trigo para as linhagens do programa de melhoramento genético de trigo da UTFPR – Campus Pato Branco e para cultivares comerciais (testemunhas), 2021.



Fonte: Autoria própria (2021).

Para a variável rendimento de grão (RG) a linhagem UTFT 170013 apresentou ampla adaptabilidade e estabilidade (Tabela 2). Em relação ao peso hectolitro (PH) as linhagens UTFT 171014, UTFT 170242 e UTFT 170491 podem ser consideradas “ideais”, pois a análise indicando que são amplamente adaptadas e estáveis. A linhagem UTFT 170074 mostrou adaptabilidade a ambientes favoráveis e alta estabilidade Para peso de mil sementes (PMS) nenhuma linhagem, nem cultivares testemunhas apresentaram adaptabilidade e estabilidade. A linhagem UTFT 162323 mostrou adaptabilidade a ambientes desfavoráveis e a maior estabilidade em relação às outras variedades (Tabela 2).

Tabela 2. Desempenho médio das linhagens do programa de melhoramento genético de trigo e cultivares comerciais (testemunhas) avaliadas quanto a rendimento de grãos (RG), peso hectolitro (PH) e peso de mil sementes (PMS), e estimativas dos parâmetros de adaptabilidade e estabilidade conforme modelo de Ebehart e Russel, 2021.

Linhagens	RG				PH				PMS			
	Média (β0)	β1	S <sup>2</sup> d	R2(%)	Média (β0)	β1	S <sup>2</sup> d	R2(%)	Média (β0)	β1	S <sup>2</sup> d	R2(%)
UTFT 141457	7565	1,17 <sup>ns</sup>	78500 <sup>ns</sup>	89%	74,5	1,2 <sup>ns</sup>	0.524 <sup>ns</sup>	95%	33,5	0,581 <sup>ns</sup>	-0.24 <sup>ns</sup>	43%
UTFT 150313	7666	1,07 <sup>ns</sup>	432000 <sup>*</sup>	71%	75,8	1,18 <sup>ns</sup>	5.87 <sup>*</sup>	74%	31,7	2,42 <sup>*</sup>	1.86 <sup>*</sup>	75%
UTFT 162323	7500	1,85 <sup>*</sup>	270000 <sup>*</sup>	91%	75,6	1,13 <sup>ns</sup>	-0.286 <sup>ns</sup>	99%	34,1	0,645 <sup>ns</sup>	-0.756 <sup>ns</sup>	85%
UTFT 170013	7688	0,949 <sup>ns</sup>	-99200 <sup>ns</sup>	98%	76	0,677 <sup>*</sup>	1.11 <sup>*</sup>	78%	31,3	1,05 <sup>ns</sup>	-0.17 <sup>ns</sup>	69%
UTFT 170074	7776	1,33 <sup>ns</sup>	-94000 <sup>ns</sup>	99%	76,1	1,37 <sup>*</sup>	-0.177 <sup>ns</sup>	99%	34,8	1,34 <sup>ns</sup>	1.78 <sup>*</sup>	48%
UTFT 170220	7322	0,672 <sup>ns</sup>	168000 <sup>ns</sup>	65%	74,4	1,12 <sup>ns</sup>	-0.335 <sup>ns</sup>	99%	31,2	0,82 <sup>ns</sup>	0.94 <sup>ns</sup>	34%
UTFT 170242	7729	0,852 <sup>ns</sup>	-40700 <sup>ns</sup>	92%	74,3	0,951 <sup>ns</sup>	-0.503 <sup>ns</sup>	100%	32	1,61 <sup>ns</sup>	1.11 <sup>ns</sup>	64%



SEI-SICITE 2021

Pesquisa e Extensão para um mundo em transformação

XI Seminário de Extensão e Inovação  
XXVI Seminário de Iniciação Científica e Tecnológica  
08 a 12 de Novembro - Guarapuava/PR



UTFT 170464	7713	0,66 <sup>ns</sup>	4190 <sup>ns</sup>	81%	74,7	1,1 <sup>ns</sup>	-0.115 <sup>ns</sup>	97%	31,8	0,534 <sup>ns</sup>	-0.582 <sup>ns</sup>	59%
UTFT 170491	7845	1,38 <sup>ns</sup>	-57500 <sup>ns</sup>	97%	76,1	1,01 <sup>ns</sup>	-0.362 <sup>ns</sup>	99%	31,8	-0,139 <sup>*</sup>	-0.0453 <sup>ns</sup>	3%
UTFT 170588	7872	1,13 <sup>ns</sup>	1010000 <sup>*</sup>	57%	76	0,98 <sup>ns</sup>	2.16 <sup>*</sup>	82%	31,5	1,37 <sup>ns</sup>	3.28 <sup>*</sup>	38%
UTFT 170615	7633	0,732 <sup>ns</sup>	96900 <sup>ns</sup>	75%	75	1,03 <sup>ns</sup>	0.0558 <sup>ns</sup>	96%	31,9	0,704 <sup>ns</sup>	0.585 <sup>ns</sup>	32%
UTFT 171014	7425	0,934 <sup>ns</sup>	60800 <sup>ns</sup>	85%	76,1	0,957 <sup>ns</sup>	-0.268 <sup>ns</sup>	98%	30,3	1,68 <sup>ns</sup>	0.635 <sup>ns</sup>	72%
TBIO AUDAZ	7460	0,821 <sup>ns</sup>	790000 <sup>*</sup>	47%	75,9	0,698 <sup>*</sup>	-0.154 <sup>ns</sup>	94%	33	1,96 <sup>ns</sup>	3.94 <sup>*</sup>	52%
TBIO SONIC	7062	0,798 <sup>ns</sup>	-19100 <sup>ns</sup>	89%	72,8	0,685 <sup>*</sup>	3.54 <sup>*</sup>	60%	35,2	-0,812 <sup>*</sup>	7.63 <sup>*</sup>	10%
TBIO TORUK	7938	0,644 <sup>ns</sup>	211000 <sup>*</sup>	60%	76,4	0,895 <sup>ns</sup>	0.0471 <sup>ns</sup>	95%	34,1	1,24 <sup>ns</sup>	4.43 <sup>*</sup>	28%

<sup>ns</sup>: não significativo; \*: significância a 5%

## CONCLUSÃO

Após o estudo foi possível selecionar genótipos adaptados e estáveis para as regiões Sudoeste do estado do Paraná e Oeste de Santa Catarina.

Destacaram-se as linhagens UTFT 170491, UTFT 170074, UTFT 170242 e UTFT 170013 apresentaram elevada média para rendimento de grãos, peso hectolitro e peso de mil sementes, além de boa adaptabilidade e estabilidade. Estas linhagens tem potencial para lançamento de cultivares recomendada para a região Sudoeste do Paraná e Oeste de Santa Catarina.

## AGRADECIMENTOS

Ao meu orientador professor Dr. Giovani Benin, pelas orientações e oportunidade de aprendizado. Aos meus familiares, colegas de graduação e pós-graduação que de alguma forma contribuíram para a realização e finalização deste trabalho. Por fim, agradecer a Universidade Tecnológica Federal do Paraná, juntamente com o CNPq, pela concessão da bolsa de inovação tecnológica.

## REFERÊNCIAS

- BRASIL. Regras para análise de sementes. [S.l.], 2008.
- CHAVES, L.J. Interação de genótipos com ambientes. In: NASS, L.L.; VALOIS, A.C.C.; MELO I.S.; VALADARES-INGLIS, M.C. Recursos genéticos e melhoramento – plantas. Fundação MT, Rondonópolis MT, 1.183 p. 2001.
- EBERHART, S. A.; RUSSELL, W. A. Stability parameters for comparing varieties. *Crop Science*, v.6, p.36-40, 1966.
- FERREIRA, E. B.; CAVALCANTI, P. P.; NOGUEIRA, D. A. ExpDes: An R Package for ANOVA and Experimental Designs. *Applied Mathematics*, v. 05, n. 19, p. 2952-2958, 2014.
- Olivoto, T., e Lúcio, AD (2020). metan: um pacote R para análise de testes em vários ambientes. *Methods Ecol Evol*. 11: 783-789 doi: 10.1111 / 2041-210X.13384.
- R Core Team (2021). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL <https://www.R-project.org/>
- RAY, Deepak K. et al. Yield trends are insufficient to double global crop production by 2050. *PloS one*, v. 8, n. 6, p. e66428, 2013.
- RCBPTT - Reunião da Comissão Brasileira de Pesquisa de Trigo e Triticale. Informações técnicas para trigo e triticale – safra 2020. Passo Fundo, RS, Biotrigo Genética. 255 p. 2020.
- SCHEUER, P. M. et al. Trigo: Características e utilização na panificação. *Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais*, v. 13, n. 2, p. 211–222, 2011.