

Época e densidade de plantio de trigo mourisco em Cascavel/PR

Fabiana Moreira Fabian^{1,*}; Ellen Toews Doll Hojo¹; Carla Vigano Tomazi¹; Ronaldo Hissayuki Hojo²

¹ Curso de Agronomia, Centro Universitário da Fundação Assis Gurgacz (FAG), Cascavel, PR.

² IDR-Paraná, Instituto de Desenvolvimento Rural do Estado do Paraná-IAPAR-EMATER, Santa Tereza, PR.

* fabianamoreirafabian@hotmail.com

Resumo: O objetivo do trabalho foi avaliar a produtividade do trigo mourisco IPR 91 BAILI em diferentes épocas e densidades de plantio, a fim de determinar a melhor condição para seu cultivo na região Oeste do Paraná. O delineamento experimental adotado foi o de blocos ao acaso em esquema fatorial, com 4 épocas de plantio (06/02/2021, 18/02/2021, 01/03/2021 e 15/03/2021) e 5 densidades (20, 30, 40, 50 e 60 plantas por metro), com 3 repetições. As parcelas foram compostas por 6 linhas de 6 metros espaçadas de 0,20 metros entre linhas. Os parâmetros avaliados foram a altura de planta, massa seca, peso de mil grãos, peso da parcela e a produtividade (kg/ha). A altura de planta diminuiu com o incremento do número de plantas por área. A cultivar do trigo mourisco IPR 91 BAILI apresenta melhor desempenho para produtividade em época de semeadura em início de fevereiro, independente das densidades. A época de semeadura é o fator que mais influenciou na produtividade da cultura.

Palavras-chave: Sarraceno; *Fagopyrum esculentum*; Rotação de culturas.

Buckwheat planting time and density in Cascavel/PR

Abstract: The objective of this work was to evaluate the yield of buckwheat IPR 91 BAILI at different times and planting densities, in order to determine the best condition for its cultivation in the western region of Paraná. The experimental design adopted was randomized blocks in a factorial scheme, with 4 planting times (06/02/2021, 18/02/2021, 01/03/2021 and 15/03/2021) and 5 densities (20, 30, 40, 50 and 60 plants per meter), with 3 repetitions. The plots were composed of 6 lines of 6 meters spaced 0.20 meters between lines. The parameters evaluated were plant height, dry mass, weight of a thousand grains, plot weight and yield (kg/ha). Plant height decreased with the increase in the number of plants per area. The buckwheat cultivar IPR 91 BAILI presents better performance for productivity in sowing time in early February, regardless of densities. The sowing time is the factor that most influenced the crop productivity.

Key words: Saracen; *Fagopyrum esculentum*; Crop rotation.

Introdução

O trigo mourisco, também conhecido como trigo sarraceno ou trigo preto (*Fagopyrum esculentum*), é uma planta dicotiledônea pertencente à família *Polygonaceae*. Apesar do nome, não possui parentesco com o trigo comum (*Triticum aestivum* L.), que é uma monocotiledônea pertencente à família *Poaceae* (PACE, 1964). Devido a sua composição química e ao uso de seus grãos assemelharem-se aos dessa gramínea é considerado por alguns excepcionalmente um cereal segundo relataram Acquistucci e Fornal (1997) e Silva *et al.* (2002). Em outra classificação, o trigo mourisco é definido como pseudocereal, assim como a quinoa e o amaranto (SPEHAR, 2007).

O trigo mourisco é uma planta rústica, de ciclo curto e de múltiplos usos segundo Myers e Meinke (1994). Devido ao seu potencial como alimento nutracêutico, dietético e medicinal tem sido redescoberto por vários países. A farinha originária do trigo mourisco não possui glúten sendo recomendada para pessoas com intolerância ou alergia ao glúten (SILVA *et al.*, 2002).

Na alimentação Humana, por alcançar o mesmo valor nutritivo das gramíneas trigo, aveia, centeio, cevada e milho, a farinha de mourisco tem sido utilizada principalmente em forma de farinha e sêmola (FURLAN *et al.*, 2006), na fabricação de pães, bolos, biscoitos, massas, sopas e mingaus. Dentre os produtos livres de glúten utilizados pelo homem, apresenta alta concentração de proteína, vitaminas e sais minerais, destacando-se pela excelente qualidade de sua proteína, com alto teor de lisina, aminoácido deficiente na maioria dos cereais (KUNACHOWICZ, 1996).

Além de ser utilizado na produção de farinha, utiliza-se com muita frequência como cobertura de solo no verão, onde se busca promover a absorção dos minerais que estão nas camadas mais profundas do solo, acumulando-os na parte aérea das plantas, quando houver a senescência da cultura esses minerais estarão disponíveis na superfície do solo, sendo assim a cultura posterior terá um melhor desenvolvimento segundo relatam (PAULETTI *et al.*, 2009); (SODRÉ FILHO *et al.*, 2008).

Sua planta normalmente varia entre 20 e 60 cm de altura. Sua haste possui poucas ramas e fica vermelha quando a maturidade é atingida. Para germinar, o trigo mourisco necessita de certos níveis de calor no solo, acima de 18 °C, por isso, recomenda-se a semeadura na primavera ou verão, porém, sem estudo comprovado destinado a região oeste do Paraná.

A densidade de plantio, ou estande, definida como o número de plantas por unidade de área, tem papel importante no rendimento de uma lavoura, uma vez que pequenas variações

na densidade têm grande influência no rendimento final da cultura. O rendimento de uma lavoura aumenta com a elevação da densidade de plantio até atingir uma densidade ótima, que é determinada pela cultivar e por condições externas resultantes de condições edafoclimáticas do local e do manejo da lavoura.

A partir da densidade ótima, quando o rendimento é máximo, aumento na densidade resultará em decréscimo progressivo na produtividade da lavoura. A densidade ótima é, portanto, variável para cada situação e, basicamente, depende de três condições: cultivar, disponibilidade hídrica e do nível de fertilidade de solo. Qualquer alteração nesses fatores, direta ou indiretamente, afetará a densidade ótima de plantio, segundo AGEITEC, Agência Embrapa de Informação Tecnológica (2010).

Diante disso, o objetivo do trabalho foi avaliar a produtividade do trigo mourisco IPR 91 BAILI em diferentes épocas e densidades de plantio, a fim de determinar a melhor época e densidade para a cultivar do trigo mourisco IPR 91 BAILI na cidade de Cascavel, região Oeste do Paraná.

Material e Métodos

O experimento foi realizado no Centro Universitário da Fundação Assis Gurgacz, em Cascavel-PR com as coordenadas geográficas (24° 56'28"S 53° 30' 37"W). Segundo Nitsche *et al.* (2019) é um clima subtropical mesotérmico super úmido (Cfa), com precipitação anual de 1400 mm e temperatura média de 19 °C. O solo predominante da região é classificado como Latossolo Vermelho Distroférico de acordo com Embrapa (2018).

O delineamento experimental adotado foi o de blocos ao acaso em esquema fatorial, com quatro épocas de plantio (06/02/2021, 18/02/2021, 01/03/2021 e 15/03/2021) e cinco densidades (20, 30, 40, 50 e 60 plantas por metro), com 3 repetições. As parcelas foram compostas por 6 linhas de 6 metros espaçadas de 0,20 metros entre linhas. A área total do projeto é de aproximadamente 960 m² e a área por época de plantio de aproximadamente 240 m². Foram quinze parcelas por época de plantio, totalizando sessenta parcelas de experimento. Após as plantas atingirem aproximadamente 10 centímetros de altura foi realizado o desbaste com o auxílio de uma régua de 1 metro de comprimento, retirando o excesso de plantas e mantendo o stand de plantas desejado.

As densidades utilizadas foram (20, 30, 40, 50 e 60 plantas/metro) e 953.120 plantas por hectare sob a densidade de 20; 1.469.000 plantas por hectare sob a densidade de 30;

1.966.000 plantas por hectare sob a densidade de 40; 2.415.000 plantas por hectare sob a densidade de 50, por fim a densidade de 60 e 2.891.000 plantas por hectare.

Os parâmetros avaliados foram a contagem do estande final de plantas, a altura de planta em 10 plantas por parcela, massa seca de 10 plantas por parcela, massa de mil grãos (média de 10 amostragem por parcela), peso da parcela em gramas, umidade de colheita e a produtividade (kg ha^{-1}) calculada em função do peso parcela e umidade de colheita. Para avaliar a produtividade foi colhido as 4 linhas centrais de cada parcela, trilhadas e pesadas. Já para o teor de massa seca as amostras foram submetidas por 24 horas em estufa com 65°C , pesadas em sequência.

Os dados obtidos foram submetidos ao teste de normalidade de Kolmogorov-Smirnov, atestada a normalidade foi realizada a análise da variância (ANOVA) e quando significativo às médias comparadas pelo teste de Tukey a 5 % de probabilidade de erro, com o auxílio do programa estatístico SISVAR (FERREIRA, 2014).

Resultados e Discussão

Pode-se observar que a altura de plantas obteve média de 91,35 cm (Tabela 1), e que com a menor densidade obteve-se a maior altura. Myers e Meinke (1994), afirmam que o mourisco no geral pode atingir uma altura de 0,60 a 1,30 m, desta forma observou-se que a altura média das plantas para a cultura implantada na região de Cascavel encontrou-se dentro desse intervalo. De acordo com Alberta (2001), a planta tem um crescimento desuniforme, por isso sua altura pode variar consideravelmente.

Tabela 1 – Resumo da análise de variância com as médias de altura de plantas, produtividade do trigo mourisco, palha e massa de mil grãos.

Densidade (plantas m^{-1})	Altura (cm)	Produtividade (kg ha^{-1})	Matéria seca (kg ha^{-1})	Massa de mil grãos (g)
20	99,07 a	1231,24 a	973,00 c	26,45 a
30	94,91 ab	1066,92 ab	1211,11 bc	25,51 ab
40	87,50 b	996,35 b	1551,00 ab	26,30 ab
50	88,63 b	1054,68 ab	1718,54 a	25,99 a
60	86,63 b	1141,63 ab	1985,27 a	22,02 b
MÉDIA	91,35	1098,16	1487,78	24,65
CV(%)	9,26	15,70	28,15	12,26
DMS	9,89	201,61	489,70	3,53

Já para o parâmetro produtividade obteve média de $1098,16 \text{ kg ha}^{-1}$, sendo a densidade utilizada de 20 plantas por metro proporcionou uma média de $1231,24 \text{ kg ha}^{-1}$ abaixo da

produtividade brasileira apresenta pela FAO (2014), de 1300 kg ha⁻¹ e acima da média mundial que é de 960 kg ha⁻¹. A massa de mil grãos média foi de 24,65 g, enquanto observa-se também que quanto menor a densidade utilizada maior foi a massa, sendo este valor maior do que os valores apresentados no trabalho de Unal, Izli e Asik (2016), com mourisco com média de 21 g. Para o parâmetro de matéria seca obteve a média de 1487,78 kg ha⁻¹, observa-se também que quanto maior a densidade estudada maior foi a palhada obtida, sendo inferiores as obtidas por Albino *et al* (1986) de 3,2 toneladas/ha e também por Gørgen (2013) de 3.144,2 kg ha⁻¹.

Houve diferença significativa entre as densidades, sendo superior a densidade 20 (99,07 cm/planta). Para as épocas houve apenas diferença significativa para a época 4 que ocorreu dia 15/03/2021 (Tabela 2), onde a densidade de 20 plantas por metro demonstrou ser superior as demais (98,43 cm/planta).

Tabela 2 – Desdobramento do parâmetro altura de plantas.

DENSIDADE	ÉPOCA 1 (06/02/2021)	ÉPOCA 2 (18/02/2021)	ÉPOCA 3 (01/03/2021)	ÉPOCA 4 (15/03/2021)
20	102,13	103,30	92,43	98,43 a
30	97,40	100,83	93,30	88,13 ab
40	96,00	87,83	90,43	75,76 b
50	89,93	95,00	88,96	80,63 ab
60	99,30	86,90	84,70	75,63 b
MÉDIA	96,95 A	94,77 A	89,96 AB	96,95 B
CV	9,26	9,26	9,26	9,26
DMS	19,78	19,78	19,78	19,78

Para o parâmetro massa de mil grãos houve diferença significativa entre as médias de densidade (Tabela 3), sendo que para as densidades de 50, 30 e 40 plantas por metro são semelhantes e apresentam média de 25,99, 25,51 e 26,30 respectivamente, já as densidades de 20 e 60 são semelhantes, apresentando médias de 26,45 e 22,02 respectivamente.

Tabela 3- Desdobramento do parâmetro massa de mil grãos.

DENSIDADE	ÉPOCA 1 (06/02/2021)	ÉPOCA 2 (18/02/2021)	ÉPOCA 3 (01/03/2021)	ÉPOCA 4 (15/03/2021)
20	23,77	21,86	37,79 a	21,19
30	21,83	22,17	37,85 a	20,20
40	23,29	21,74	26,45 b	21,70
50	22,65	22,49	37,87 a	20,95
60	22,79	21,86	22,69 b	20,72
MÉDIA	22,87 B	22,27 B	32,54 A	20,95 B
CV	12,26	12,26	12,26	12,26

DMS	7,07	7,07	7,07	7,07
-----	------	------	------	------

Através da Tabela 4 conclui-se que entre as densidades houve diferença significativa, as densidades de 40, 50 e 60 se assemelham apresentando as médias 1551, 1718,54 e 1985,27 kg ha⁻¹ respectivamente. As densidades de 40 plantas por metro com média de 1551 kg ha⁻¹ e 30 plantas por metro com média de 1211,11 kg ha⁻¹. Já a média da densidade de 20 plantas por metro obteve média de 973,00 kg ha⁻¹ e se assemelha a densidade de 30 plantas por metro com média de 1211,11 kg ha⁻¹.

A massa de mil grãos para a terceira época de semeadura obteve valores superiores as demais, fator este que pode ter sido alterado pela pluviosidade da região que foi maior que as demais para o ciclo da cultura semeada nesta época (01/03/2021), sendo de 201 mm/ciclo para a época 1, 217 mm/ciclo para a época 2, 278,8 mm/ciclo para a época 3 e 216,8 mm/ciclo para a época 4, dados recolhidos da estação meteorológica fixada na fazenda em que o experimento foi conduzido (Figura1).

Para as diferentes épocas houve apenas diferenças significativas para a época 1 (06/02/2021) e época 2 (18/02/2021). Para a época 1 as densidades de 30, 40, 50 e 60 apresentaram semelhanças com as médias (1593,93, 1459,33, 2435 e 2525,94 kg ha⁻¹ respectivamente, as densidades de 30, 40 e 50 também se assemelham. A densidade 30 apresentou média de 1593,93 se diferenciando das demais.

Já para a época 2, as densidades de 30,40,50 e 60 se assemelham, apresentando médias (945,96, 1131,33, 1468,33 e 1881,23 kg ha⁻¹) respectivamente. As densidades de 20, 30 ,40 e 50 também são similares, com as médias (768,83, 945,95, 1131,33 e 1468,33 kg ha⁻¹) em ordem.

Figura 1 – Valores médios de precipitação e temperatura em diferentes épocas e densidades de plantio do trigo mourisco IPR 91 BAILI.

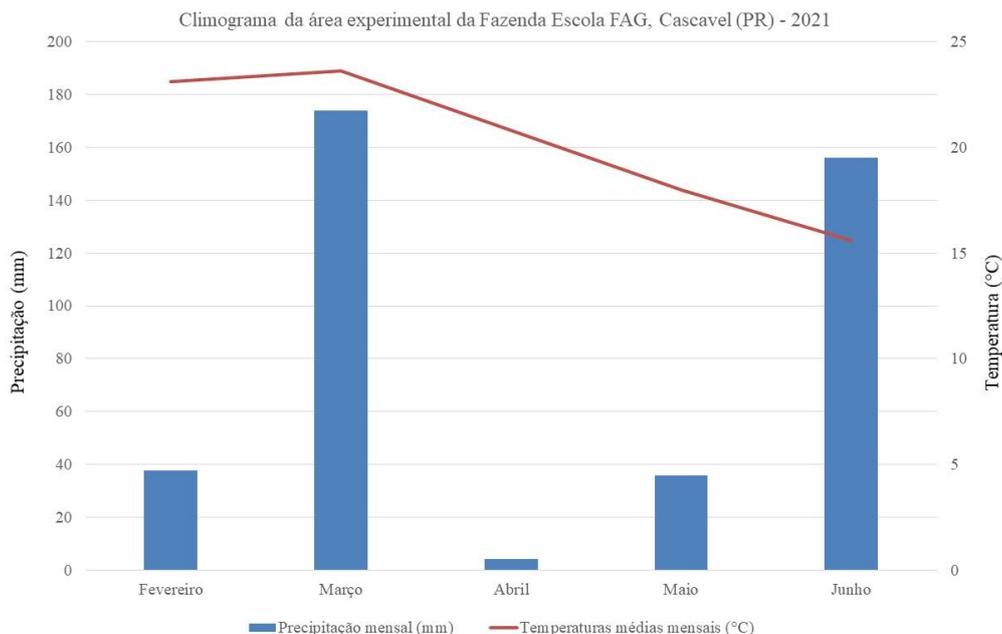


Tabela 4 – Desdobramento do parâmetro Matéria Seca.

DENSIDADE	ÉPOCA 1 (06/02/2021)	ÉPOCA 2 (18/02/2021)	ÉPOCA 3 (01/03/2021)	ÉPOCA 4 (15/03/2021)
20	934,33 b	768,33 b	915,33	1274,00
30	1593,93 abc	945,95 ab	934,84	1369,69
40	1459,33 ab	1131,33 ab	1647,33	1966,00
50	2435,00 ab	1468,33 ab	1126,66	1844,16
60	2525,94 a	1881,23 a	1301,39	2232,53
MÉDIA	1789,71 A	1239,03 B	1185,11 B	1737,27 A
CV	28,15	28,15	28,15	28,15
DMS	979,41	979,41	979,41	979,41

No parâmetro produtividade as densidades apresentaram diferenças estatisticamente sendo que as densidades de 20, 30, 40 e 60 são semelhantes apresentando médias de 1231,24, 1066,92, 996,35 e 1141,63 kg ha⁻¹, respectivamente (Tabela 5). As densidades de 30, 40, 50 e 60 são similares estatisticamente apresentando médias (1066,92, 996,35, 1054,68 e 1141,63 kg ha⁻¹) respectivamente. Para o parâmetro épocas apenas a época 1 se diferiu, onde as densidades de 20 com média 1932,29 kg ha⁻¹ e 60 com média 1598,95 kg ha⁻¹ se demonstraram semelhantes. As densidades 30, 40, 50 e 60 são similares com médias (1521,87, 1298,95, 1449,99 e 1598,95 kg ha⁻¹) respectivamente.

Tabela 5 – Desdobramento do parâmetro Produtividade.

DENSIDADE	ÉPOCA 1 (06/02/2021)	ÉPOCA 2 (18/02/2021)	ÉPOCA 3 (01/03/2021)	ÉPOCA 4 (15/03/2021)
20	1932,29 a	985,41	861,45	1145,83
30	1521,87 b	928,12	739,58	1078,12

40	1298,95 b	906,25	654,16	1126,03
50	1449,99 b	990,62	689,58	1088,54
60	1598,95 ab	1119,79	762,36	1085,41
MÉDIA	1560,41 A	986,03 B	741,42 C	1104,78 B
CV	15,70	15,70	15,70	15,70
DMS	403,22	403,22	403,22	403,22

Conclusões

A altura de planta diminuiu com o incremento do número de plantas por área.

A cultivar do trigo mourisco IPR 91 BAILI apresenta melhor desempenho para produtividade em época de semeadura em início de fevereiro, independente das densidades.

A época de semeadura é o fator que mais influencia na produtividade nas condições estudadas.

Referências

ACQUISTUCCI, R.; FORNAL, J. Italian buckwheat (*Fagopyrum esculentum*) starch: physico-chemical and functional characterization and in vitro digestibility. **Nahrung, Weinheim**, v. 41, n. 5, p. 281-284, 1997.

ALBERTA, **Common Buckwheat**, Alberta. Canadá: julho 2001. Disponível em: <https://www.alberta.ca/agriculture-and-forestry.aspx>. Acesso em 08/08/2021.

ALBINO, L. F. T.; MARQUES, P. V.; FIALHO, E.T; FREITAS, A.R; BLUME, E. Trigo-mourisco na alimentação de frango de corte. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 21, n. 5, p. 453-460. 1986.

EMBRAPA - EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 5. ed. Brasília, 2018. 353p.

EMBRAPA EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Cultivo do Milho Sistema de Produção**. Ed. 1, ISSN 1679-012X Versão Eletrônica - 6ª edição Minas Gerais Set. 2010.

FAO, **FAO Statistical Yearbook** (2014). FAO Statistics Division. Disponível em: <http://www.faostat.fao.org/>. Acesso em 08/08/2021.

FERREIRA, D. F. Sisvar: a Guide for its Bootstrap procedures in multiple comparisons. **Ciência e agrotecnologia**, v. 38, n. 2, pp. 109-112, 2014.

FURLAN, A.C., SANTOLIN, M.L.R.S, SCAPINELLO C.; MOREIRA, I.; FARIA, H.G. Avaliação nutricional do trigo mourisco (*Fagopyrum esculentum*. Moench) para coelhos em crescimento. **Acta Scientiarum Animal Science**, Maringá, v. 28, n. 1, p. 21-26, 2006.

GÖRGEN, A.V.; CABRAL FILHO, S.L.S; LEITE, G.G; SPEHAR, C.R; DIOGO, J.M.S; FERREIRA, D.B. Produtividade e qualidade da forragem de trigo-mourisco (*Fagopyrum esculentum* Moench) e de milheto (*Pennisetum glaucum* (L.) R.Br). **Revista Brasileira de Saúde Produção Animal**, v. 17, n. 4, p. 599-607, 2016.

KLEIN, V. A.; NAVARINI, L. L.; BASEGGIO, M.; MADALOSSO, T. & COSTA, L. O. Trigo mourisco: uma planta de triplo propósito e uma opção para rotação de culturas em áreas sob plantio direto. **Revista Plantio Direto**, ed. 117.

KUNACHOWICZ, H.; NADOLNA, I.; KLYS, W.; IWANOW, K.; RUTKOWSKA, U. Evaluation of the nutritive value of some gluten-free products. *Zywnienie Czlowieka i Metabolizm*, **Warszawa**, v. 23, n. 2, p. 99-109, 1996.

NITSCHKE, P.; CARAMORI, P. H.; RICCE, W. S.; PINTO, L. F. D. **Atlas Climático do Estado do Paraná**. Londrina, PR: IAPAR, 2019.

MYERS, R. L.; MEINKE, L. J. Buckwheat: A Multi-Purpose, Short-Season Alternative. **University of Missouri Extension**, 1994. Disponível em: < <https://extension.missouri.edu/g4306> >. Acesso em: 09 de ago. de 2020.

PACE, T. Cultura do trigo sarraceno: história, botânica e economia. **Rio de Janeiro: Ministério da Agricultura, Serviço de Informação Agrícola.**, 1964, 71 p.

PAULETTI, V.; MOTTA, A. C. V.; SERRAT, B. M.; FAVARETTO, N. e ANJOS, A. Atributos químicos de um latossolo bruno sob sistema plantio direto em função da estratégia de adubação e do método e amostragem de solo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 33, n. 3, p. 581-590, 2009.

SILVA, B. D. da; GUERRA, F. A.; SILVA, C. S. da; POVOA, R. S. J.; Avaliação de Genótipos de Mourisco na Região do Cerrado. **Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 21 – Embrapa**, ed. 21, 2002.

SODRÉ F. J.; CARMONA, R.; CARDOSO, A. N. e CARVALHO, A. M. Culturas de sucessão ao milho na dinâmica populacional de plantas daninhas. **Scientia Agraria**, v. 9, n. 1, p. 7-14, 2008.

SPEHAR, C. R.; SANTOS, R. L. de B. **Quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd).** **Alternativa para a diversificação agrícola e alimentar**. Planaltina: Embrapa Cerrados. 2003. 103 p.

UNAL, H.; IZLI, G.; IZLI, N.; ASIK, B.B. Comparison of some physical and chemical characteristics of buckwheat (*Fagopyrum esculentum* Moench) grains. *CyTA - Journal of Food*, v.15, n.2, p.257-265. 2017.