



COMPONENTES AGRONÔMICOS EM CULTIVARES DE TRIGO EM RESPOSTA A DOSES DE NITROGENIO ⁽¹⁾.

Jana Daisy Honorato Borgo⁽²⁾; Daniel Ramos Pontoni⁽²⁾; Milton Ferreira de Moraes⁽⁴⁾;
Volnei Pauletti⁽⁴⁾; João Augusto Pascoalino Lopes⁽³⁾.

⁽¹⁾ Trabalho executado com recursos da CAPES, extraído do trabalho de tese do primeiro autor.

⁽²⁾ Doutorandos do Programa de Pós-Graduação em Ciência do Solo da UFPR. Rua dos Funcionários, 1540 – Curitiba – PR – CEP 80035-050. drpontoni@gmail.com; janadaisyborgo@gmail.com; ⁽³⁾ Doutorando do Programa de Pós-Graduação em Ciência do Solo da UFPR. Rua dos Funcionários, 1540 – Curitiba – PR – CEP 80035-050; ⁽⁴⁾ Prof. Adjunto do Dep. de Solos e Eng. Agrícola da UFPR. Rua dos Funcionários, 1540 – Curitiba – PR – CEP 80035-050. moraesmf@yahoo.com.br

RESUMO: Este estudo foi desenvolvido para avaliar o efeito de doses (25, 40, 55, 70, 85, 100 e 150 mg/dm³ de N) nos componentes agronômicos de duas cultivares de características contrastantes. O arranjo fatorial 2x7 (duas cultivares e sete doses de N) com 14 tratamentos e 3 repetições foi montado em casa de vegetação. As respostas a fertilização foram avaliadas através de estatísticas de teste de tukey e estatística multivariada. Os resultados entre cultivares permitiram afirmar que a cultivar Quartzo apresenta maior potencial produtivo de grãos, número de grãos por espiga em detrimento das componentes como afillamento e produtividade de biomassa, como foi o caso da Parrudo. A cultivar Quartzo apresentou maior potencial para produção de grãos enquanto a Parrudo maior potencial para afillamento e produção de biomassa aérea. As maiores doses contribuíram com o aumento de produtividade de grãos e afillhos nas duas cultivares.

Termos de indexação: Rendimento de grãos; biofortificação; afillamento.

INTRODUÇÃO

O trigo é o cereal que ocupa a segunda posição em produção no mundo (MAPA, 2011) e encontra-se em um cenário global com duas frentes divergentes: aumento de demanda para produção de alimentos (Cakmak, 2002) e a tendência de redução da qualidade nutricional dos grãos de trigo em micronutrientes, correlacionado com a deficiência dos elementos nos solos e melhoramento genético voltado para ganhos em produtividade (Sanghvi, 1996; Cakmak, 2002; Welch et al., 2008).

Em resposta da necessidade de suprimento do aumento de alimentos, o melhoramento genético tem focado no aumento do rendimento dos grãos em detrimento à concentração de nutrientes nos mesmos (Cakmak, 2002). Isso gera uma problemática secundária, que é a disponibilização de cultivares no mercado que proporcionem alta produtividade com baixa qualidade de nutrientes nos grãos e, conseqüentemente, uma adubação

nitrogenada que acompanha a necessidades destas cultivares.

A maximização da produtividade de grãos deveria ser acompanhada da otimização do manejo de N, em função de apresentar grande capacidade de transformações e perdas no ambiente (Freitas et al., 2008; Giovani Benin et al., 2014).

Além disso, é possível selecionar plantas para o melhoramento genético, de forma indireta, através da separação destas cultivares entre aquelas com maior potencial para produtividade de grãos; onde são avaliados: rendimento de grãos, índice de colheita, grãos por espiga, peso de hectolitro, massa de mil grãos. Ainda, a avaliação de componentes agronômicos voltados à produção de biomassa aérea como: afillamento, massa de parte aérea (colmo e folhas). Pois conforme a literatura, cultivares de maior potencial produtivo tendem a reduzir gastos energéticos em produção de massa, ampliando o aproveitamento dos nutrientes na conversão de grãos (Ferreira, 2009). Enquanto, cultivares com potencial genético para afillamento e produção de biomassa aérea são excelentes indicadores de plantas com potencial para biofortificação. Os resultados desta pesquisa forneceram subsídios para programas de melhoramento de trigo visando mostrar indicadores de cultivares com maiores possibilidades para alto rendimento e qualidade nutricional do trigo.

Desta forma, o presente trabalho objetiva avaliar a influência da adubação nitrogenada nos componentes agronômicos de duas cultivares contrastantes.

MATERIAL E MÉTODOS

Duas cultivares de trigo (*Triticum aestivum* L.), cultivares Quartzo e Parrudo, desenvolvidas por diferentes instituições e empresas, disponibilizadas para cultivo no período de outubro de 2014 a fevereiro de 2015, foram avaliadas. As cultivares foram selecionadas conforme o desempenho agronômico e o potencial para biofortificação (Giovani Benin et al. 2014).



O experimento foi conduzido em casa de vegetação do Departamento de Solos, localizado no SCA, da UFPR, em Curitiba (PR). O solo utilizado foi seco ao ar, peneirados em peneira 4 mm e acondicionados em vasos de 3 dm³ que constituíram as unidades experimentais. O delineamento experimental consiste de arranjo fatorial 2x7, sendo 7 doses e 2 cultivares, totalizando 14 tratamentos e 3 repetições. Uma curva de calibração para N foi montada para as doses 25, 40, 55, 70, 85, 100 e 150 mg/dm³).

Na ocasião da adubação em todos os vasos, no dia 15 de outubro de 2014, cada vaso recebeu, 200 mg/dm³ de P (Ca(H₂PO₄)₂); 150 mg/dm³ de K (KH₂PO₄); 50 mg/dm³ de S (K₂SO₄) e 1 mg/dm³ de B (H₃BO₃); 0,1 mg/dm³ de Co (CoSO₄.7H₂O); 1 mg/dm³ para Cu (CuSO₄.7H₂O); 5 mg/dm³ de Cl (KCl); 5 mg/dm³ de Mn (MnSO₄.H₂O); 5 mg/dm³ de Zn (ZnSO₄.7H₂O); 0,1 mg/dm³ de Se (NaSeO₄); 0,25 mg/dm³ de Mo (NH₄MO₇O₂₄.4H₂O(19) e 0,25 mg/dm³ de Ni (NiSO₄.6H₂O), conforme recomendação de adubação para vaso.

Foram semeadas 10 sementes por vaso, no dia 22 de outubro de 2014 e 15 dias após a emergência (DAE) realizou-se o raleio permanecendo 4 plantas por vaso. As regas ocorreram diariamente com água deionizada. Conforme o desenvolvimento, as plantas foram tutoradas. Todas as folhas senescentes foram coletadas para posteriores avaliações nutricionais.

As características do solo a ser utilizado foi um Latossolo Vermelho Amarelo distrófico, de textura média-arenosa (85%). Foi realizada correção da acidez e adubação conforme a necessidade para cultura do trigo, exceto N, cujos tratamentos são apresentados abaixo. O solo foi colocado em vasos com capacidade para 3 dm³.

O solo utilizado nos vasos apresentava as seguintes características químicas: pH em CaCl₂ de 4,1; 4,8 cmol_c dm⁻³ de H+Al (em SMP); 0,82 cmol_c dm⁻³ de Al³⁺ (em KCl); 0,6 cmol_c dm⁻³ de Ca²⁺; 0,5 cmol_c dm⁻³ de Mg²⁺; <0,07 cmol_c dm⁻³ de K⁺; 6 mg dm⁻³ de P (em resina); 15 g dm⁻³ de matéria orgânica; saturação por bases de 20%. O pH do solo foi corrigido com carbonato de cálcio e carbonato de magnésio na proporção de 3:1 com (750 g de CaCO₃ + 250 g de MgCO₃), tendo-se buscado um valor de saturação de bases para 60%, conforme recomendação para trigo.

As plantas de trigo foram cultivadas até a maturidade fisiológica de grãos e após este período foram colhidas. Ao longo do desenvolvimento da cultura, foram determinados: o afilhamento com a contagem do número de filhinhos por planta; a altura de plantas; número de espigas por planta; número de grãos por espiga IC e massa de mil grãos.

Para avaliar a produção de matéria seca da biomassa aérea foi coletado material de 4 plantas por vaso ao final do ciclo da cultura e o material foi seco

em estufa de circulação fechada a 60° C até peso constante. Em seguida, foi determinada a matéria seca total da parte aérea (biomassa aérea).

A produtividade de grãos foi medida com a colheita dos grãos, descontando-se a umidade. Foi determinada massa de mil grãos. O índice de colheita foi obtido através da razão entre a quantidade de grãos pela biomassa aérea. A massa de mil grãos foi medida

Os dados foram testados quanto à homogeneidade das variâncias pelo teste de Bartlett, e quando homogêneas, foram submetidas a análise de variância pelo teste F (ANOVA). Na sequência, teste de comparação de médias (Tukey 5%) e análise multivariada para avaliar a correlação entre as variáveis respostas. Os dados foram analisados por meio do software Assistat e pelo software Canoco versão 4.5 (Ter Braak & Smilauer, 2002).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados entre cultivares, apresentaram diferença estatística para afilhamento, produtividade de grãos, número de grãos por espiga e biomassa não ocorrendo o mesmo para massa de 1000 grãos (**Tabela 1**).

Para o afilhamento, em todas as doses, a cultivar Parrudo apresentou maior número de filhinhos, quando comparado com o cultivar Quartzo. Além disso, a cultivar Parrudo apresentou maior potencial para produção de biomassa aérea.

Com relação ao potencial produtivo, observou-se que o cultivar Quartzo foi mais produtivo que o cultivar Parrudo em ambos as doses de N aplicadas.

A diferença de comportamento para maior produtividade de grãos em uma cultivar e maior produção de biomassa aérea e perfilhamento em outra, tem relação com as diferenças genéticas dessas cultivares em destinar o gasto energético para produção de grãos ou biomassa.

A escolha do cultivar através da avaliação dos componentes agrônômicos pode ser indicativo nas mãos dos melhoristas de plantas com maior potencial produtivo para grãos, ou ainda, conforme Pascoalino (2014) a escolha de plantas com potencial para afilhamento apresenta estrita relação com maior potencial para biofortificação.

Com relação à comparação de doses, a maior dose 150 mg dm⁻³ mostrou-se a melhor dose para afilhamento e produtividade de grãos e não apresentou diferença estatística para massa de mil grãos. Conforme Espindula et al. (2010) maiores doses de N promovem maior vigor vegetativo, especialmente durante o perfilhamento e a fase reprodutiva, resultando em incrementos nos componentes de rendimento.

A análise de componentes principais (ACP) com os componentes de rendimento demonstrou que os

dois primeiros componentes principais explicaram 79 % da variabilidade dos dados (CP1 = 50% e CP2 = 29%) (Figura 1). O segundo eixo da componente principal mostrou um agrupamento das amostras da cultivar Parrudo nos quadrantes superiores (destaque em vermelho) e as amostras da cultivar Quartzo nos quadrantes inferiores (destaque em azul).

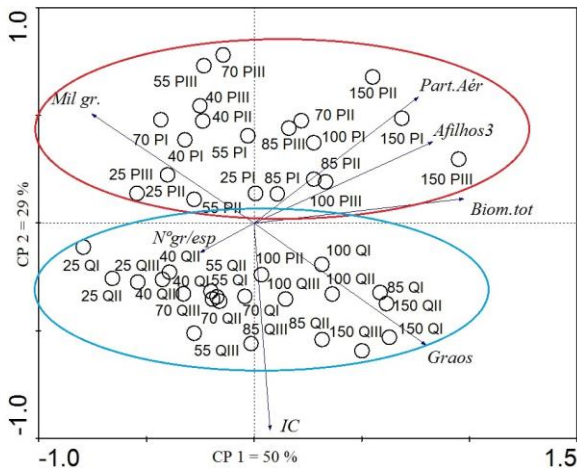


Figura 1. Análise de componentes principais (ACP) usando como variáveis de resposta (dependentes) os dados de componentes de rendimento. CP: componente principal; 25, 40, 55, 70, 85, 100 e 150 = doses de N; Q = cultivar Quartzo; P = cultivar Parrudo; I, II e III = repetições.

Com base na análise multivariada (ACP), o cultivar Quartzo relacionou-se com maiores produtividades de grãos nas maiores doses de N, enquanto o componente que mais se correlacionou com o cultivar Parrudo foi o afinamento nas maiores doses de N. Estes dados confirmam os resultados anteriores do teste de tukey.

A avaliação dos dados indica que houve comportamento diferente das cultivares entre produtividade e os demais componentes de rendimento como número de afilhos.

CONCLUSÕES

A cultivar Parrudo apresentou maior potencial para produção de grãos enquanto a Parrudo maior potencial para afinamento e produção de biomassa aérea.

As maiores doses contribuíram com o aumento de produtividade de grãos e afilhos nas duas cultivares.

REFERÊNCIAS

ASSISTAT 7.5 beta 2010. Disponível em: <<http://www.assistat.com/index.html>>. Acesso em 09 mar. 2015.

CAKMAK, I. Plant nutrition research: Priorities to meet human needs for food in sustainable ways. *Plant Soil*, 247:3-24, 2002.

ESPINDULA, M.C; ROCHA, V.S; SOUZA, M. A; GROSSI, J.A.S; SOUZA, L.T. Doses e formas de aplicação de nitrogênio no desenvolvimento e produção da cultura do trigo. *Ciência e Agrotecnologia*, v34, n6, p1404-1411, 2010.

FREITAS, T.F.S. de; SILVA, P.R.F. da; MARIA, C.H.P; MENEZES, V.G; ANGHINONI I; BREDEMEIER, C. & VIEIRA, V.M. Produtividade de arroz irrigado e eficiência da adubação nitrogenada influenciadas pela época da semeadura. *R. Bras. Ci. Solo*, 32:2397-2405, 2008.

BENIN, G; BORNHOFEN, E; BECHE, E; PAGLIOSA, E.S; SILVA, C.L da; PINNOW, C. Agronomic performance of wheat cultivars in response to nitrogen fertilization levels. *Acta Scientiarum*, 34: 275-283, 2012.

PASCOALINO, J.A.L. Estratégias de adubação com zinco para biofortificação agrônômica de trigo. 2014. Dissertação (Mestrado em Ciência do Solo), Universidade Federal do Paraná, Curitiba. 64p.

SANGHVI, T. G. Economic Rationale for Investing in Micronutrient Programs. A Policy Brief Based on New Analyses. Office of Nutrition, Bureau for Research and Development, United States Agency for International Development, Washington, DC. 1996.

WELCH, R.M. B.J. Linkages Between Trace Elements in Food Crops and Human Health. IN: Alloway (ed.), *Micronutrient Deficiencies in Global Crop Production*, 287, Springer Science + Business Media B.V. 2008.

Tabela 1. Influência de doses de N no afilhamento, biomassa, produtividade e massa de 1000 grãos de duas cultivares de trigo.

Cultivar	Doses de N						
	25	40	55	70	85	100	150
Afilhamento/planta (3ª avaliação)							
Quartzo	1,0 bC	1,5 bBC	1,5 bBC	1,8 bBC	2,7 aAB	3,2 aA	3,1 aA
Parrudo	2,3 aB	2,7 aAB	2,4 aB	2,8 aAB	2,9 aAB	2,6 aAB	3,7 aA
Produtividade de grãos							
Quartzo	3,3 aE	4,3 aDE	5,7 aBCD	5,6 aCD	7,9 aAB	7,4 aBC	9,9 aA
Parrudo	3,4 aC	3,0 aC	3,7 bBC	3,8 bBC	4,9 bABC	5,6 bAB	6,6 bA
Massa de 1000 grãos							
Quartzo	29,4 bA	29,1 aA	34,0 aA	27,0 aA	24,8 aA	26,6 aA	27,9 aA
Parrudo	47,5 aA	26,6 aB	26,8 aB	29,3 aB	26,1 aB	25,7 aB	25,4 aB

Teores médios de três repetições. Médias seguidas pela mesma letra maiúscula na horizontal (entre tratamentos da mesma cultivar) e minúscula na vertical (entre cultivares).