

PRODUTIVIDADE E RESPOSTA DE GENÓTIPOS DE TRIGO AO NITROGÊNIO ⁽¹⁾

JOSÉ GUILHERME DE FREITAS ^(2,4), CARLOS EDUARDO DE OLIVEIRA CAMARGO ^(2,4), ANTONIO WILSON PENTEADO FERREIRA FILHO ^(2,4) e ARMANDO PETTINELLI JUNIOR ⁽³⁾

RESUMO

O estudo baseou-se na hipótese de variabilidade genética entre genótipos de trigo (*Triticum aestivum* L.), a qual permitiria discriminá-los quanto à eficiência na produção de grãos e resposta na utilização do nitrogênio. Os ensaios foram realizados em 1987-91, no Centro Experimental de Campinas e na Estação Experimental de Tatuí, em condições de irrigação por aspersão. Em Campinas, em sucessão ao pousio e, em Tatuí, ao arroz e ao lablabe, em 1987-91. O delineamento estatístico empregado foi de blocos ao acaso, no esquema de parcelas subdivididas, com quatro repetições. A parcela constituiu-se de três doses de nitrogênio (0, 60 e 120 kg/ha) e, as subparcelas, dos genótipos de trigo BH-1146, IAC-5, IAC-24, IAC-25, IAC-60, IAC-161, IAC-162 e Anahuac. Os genótipos de trigo IAC-60, IAC-161 e IAC-162 responderam para produção de grãos à aplicação das doses de 60 e 120 kg/ha de N e o restante, somente até 60 kg/ha de N em 1991, no Centro Experimental de Campinas. O genótipo IAC-60 foi considerado mais produtivo na utilização do nitrogênio aplicado e do existente no solo, para a mesma característica. Na Estação Experimental de Tatuí, após a cultura de arroz (1987), todos os cultivares estudados responderam até 120 kg/ha de N, havendo correlação positiva e significativa entre as doses de nitrogênio e a produção de grãos, independente dos genótipos. Nas mesmas condições, após a cultura do lablabe, os genótipos estudados de trigo não responderam à aplicação das doses de nitrogênio, durante os anos de 1988-90.

Termos de indexação: nitrogênio, trigo, *Triticum aestivum* L., resposta e produtividade de grãos.

⁽¹⁾ Trabalho apresentado na XX Reunião Brasileira de Fertilidade do Solo e Nutrição de Plantas, Piracicaba (SP), 26 a 31 de julho de 1992. Recebido para publicação em 19 de janeiro e aceito em 18 de outubro de 1994.

⁽²⁾ Seção de Arroz e Cereais de Inverno - Instituto Agrônomo de Campinas (IAC), Caixa Postal 28, 13001-970 Campinas (SP).

⁽³⁾ Estação Experimental de Tatuí, IAC, Caixa Postal 33, 18270-000 Tatuí (SP).

⁽⁴⁾ Com bolsa de pesquisa do CNPq.

ABSTRACT

RESPONSE AND PRODUCTIVITY OF WHEAT GENOTYPES TO THE NITROGEN

This study was based on the hypothesis of existence of genetic variability among genotypes of wheat (*Triticum aestivum* L.) in relation to the nitrogen utilization and response to application of this nutrient. The experiments were carried out at the Campinas and Tatuí Experiment Stations, Instituto Agronômico, State of São Paulo, Brazil, under sprinkler irrigation conditions, in succession to fallow (Campinas) and rice or lablab crops (Tatuí), during 1987-1991 years. It was used a randomized complete block design in a split plot arrangement with four replications. The main plots were the levels of nitrogen (0, 60 and 120 kg/ha) and the split-plots were the wheat genotypes: BH-1146, IAC-5, IAC-24, IAC-25, IAC-60, IAC-161, IAC-162 and Anahuac. The results showed that in relation to the grain yield, the most productive genotypes were IAC-60, IAC-161 and IAC-162 which responded up to 120 kg/ha of applied nitrogen and the remaining responded only to 60 kg/ha of N, in Campinas during 1991. At the Tatuí Experiment Station, in 1987, the most productive genotypes were IAC-60 and IAC-24 and all genotypes responded up to 120 kg/ha of applied nitrogen; but they did not respond to the high levels of applied nitrogen, during the years 1988 to 1990, in succession to lablab crops.

Index terms: nitrogen, wheat, *Triticum aestivum* L., response and efficiency.

1. INTRODUÇÃO

Gerloff (1976), estudando a adaptação de plantas a solos com deficiência mineral, mostrou as vantagens das maiores produções e estocagens de alimentos, mediante emprego de genótipos melhorados. Atualmente, alguns programas de melhoramento de plantas levam em consideração que um genótipo ineficiente ou pouco produtivo, sob certa dose crítica de nitrogênio, deveria produzir tanto quanto o eficiente ou mais produtivo nas condições de não-deficiência de tal nutriente. Esse tem sido um ponto para evitar que seja classificado como ineficiente, ao nutriente estudado, um genótipo com outras deficiências fisiológicas, tais como: suscetibilidade ao acamamento, a doenças, à toxicidade de Al^{3+} (Gerloff, 1976).

Considerou ainda o autor que não é só melhorar a planta que resolve o problema de estresse de nutrientes, mas também controlar o meio, em virtude de os fatores ambientais estarem agindo sobre a planta. Produzir trigo em áreas do mundo onde há necessidade da manipulação do nível de fertilidade, tem sido considerado difícil. Há, portanto, duas opções: a primeira seria o suplemento de nutrientes

através de adubação e a outra, selecionar linhagens de plantas eficientes à absorção e utilização de nutrientes (Gerloff, 1976).

O objeto principal da adubação nitrogenada é completar as exigências adequadas de nitrogênio pelas culturas não supridas pelo nitrogênio inorgânico do solo ou pela fixação biológica do nitrogênio atmosférico.

Em anos chuvosos, como 1971, em condições de irrigação, ocorreram altas respostas ao adubo nitrogenado, revelando a influência da disponibilidade de água no aumento da produção de grãos de trigo (Camargo, 1976, e Parameswaran et al., 1984). Outros experimentos, instalados em condições de sequeiro (Camargo & Alves, 1972; Camargo et al., 1975) com N, P, K e S, indicaram que a dose de 30 kg/ha de nitrogênio proporcionou a resposta mais econômica. Para essa mesma condição e após a cultura da soja, não foi recomendada a adubação nitrogenada. Nas condições de irrigação e após pousio, Camargo et al. (1990), fizeram a recomendação de 20 kg/ha de N na semeadura e 40 kg/ha em cobertura. A disponibilidade de água

é muito importante, pois o nitrogênio é absorvido através do fluxo de massa (Epstein, 1975).

Os objetivos deste trabalho foram: (1) estudar as respostas da produção de grãos e outras características agronômicas de diferentes cultivares de trigo a três doses de adubação nitrogenada; (2) avaliar os genótipos mais eficientes na possível utilização do nitrogênio nessas doses, e (3) estudar as correlações entre as doses de nitrogênio e as características agronômicas para cada genótipo.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Foi instalado, em cada ano, em 1987-91, um ensaio de doses de nitrogênio *versus* genótipos de trigo, no Centro Experimental de Campinas e na Estação Experimental de Tatuí, Instituto Agrônômico, latitude 22°53' e 22°21'S, longitude 47°03' e 47°51'W e altitudes de 663 e 609 metros (Brasil, 1957), respectivamente, em latossolos roxo e vermelho-escuro distróficos, de baixa fertilidade e ácidos, em condições de irrigação. Todos os ensaios semeados em Campinas foram desenvolvidos após pousio, e aqueles semeados em Tatuí, após arroz (1987) e lablabe (1988-91). Os locais estudados encontram-se nas zonas tritícolas H e D respectivamente (Camargo et al., 1990). A irrigação foi de cerca de 30 mm de água na semeadura e, a cada dez dias, aplicaram-se 20 mm de água.

O delineamento estatístico utilizado foi de blocos ao acaso, no esquema de parcelas subdivididas com quatro repetições. As parcelas (1,4 x 32 m = 44,8 m²) foram constituídas por três doses de nitrogênio (0, 60 e 120 kg/ha) fornecido como sulfato de amônio (Camargo et al., 1988, 1992).

O nitrogênio foi aplicado 1/3 no sulco de semeadura e 2/3 aos quarenta dias após a emergência das plântulas (Camargo et al., 1988).

Foi feito o acompanhamento da fertilidade do solo, nos dois locais, conforme quadros 1 e 2.

As subparcelas (1,4 x 3 m = 4,2 m²) foram constituídas por oito genótipos de trigo, a saber: BH-1146, IAC-5, IAC-24, IAC-25, IAC-60, IAC-161, IAC-162 e Anahuac.

A densidade de semeadura foi de 80 sementes viáveis por metro linear. Cada subparcela foi formada de sete linhas, espaçadas 0,20 m uma da outra, sendo as cinco linhas centrais colhidas para quantificar a produtividade.

Coletaram-se, ao acaso, vinte colmos, incluindo as espigas de cada subparcela, no início do espigamento, para análise do teor de nitrogênio na parte aérea, e dez espigas das linhas da bordadura de cada subparcela, visando avaliar as seguintes características agronômicas: comprimento da espiga, número de espiguetas por espiga, número de grãos

Quadro 1. Análises dos solos (¹), na profundidade de 0-20 cm, dos ensaios instalados no Centro Experimental de Campinas em 1987, 1988, 1989 e 1991

Resultados analíticos	1987	1988	1989	1991
P (mg/kg)	32	27	40	23
M.O. (g/kg)	35	28	...	32
pH (CaCl ₂)	4,4	4,5	4,8	5,3
K (cmol/kg)	3,0	3,0	2,5	3,3
Ca (cmol/kg)	15	15	17	31
Mg (cmol/kg)	7	8	9	12
H + Al (cmol/kg)	58	42	38	38
S (cmol/kg)	25	26	29	46
T (cmol/kg)	83	68	67	84
V%	30	38	43	55

(¹) Efetuadas na Seção de Fertilidade do Solo e Nutrição de Plantas, segundo Raij & Quaggio (1983).

por espiga e por espiguetas e massa de cem grãos (Camargo et al., 1990). Avaliaram-se ainda a altura das plantas e o acamamento, conforme Camargo et al. (1990).

Foram feitas análises individuais da variância para produção de grãos nos nove experimentos e para as características agrônômicas, somente para 1988 em Campinas. A análise conjunta da variância foi realizada para produção de grãos, no período de 1987-91, para Campinas, e 1988-90 para Tatuí (Zonta et al., 1987).

Determinaram-se as correlações entre doses de nitrogênio e produção de grãos e características agrônômicas, com o objetivo de verificar as associações que foram significativas ao nível de 5% pelo teste t, para as condições dos ensaios considerados.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

As produções médias de grãos dos genótipos de trigo avaliados, em diferentes doses de nitrogênio nos ensaios do Centro Experimental de Campinas, em 1987-91, encontram-se no quadro 3. Os resultados das análises individuais da variância desses experimentos mostraram efeitos significativos para dose de nitrogênio, com exceção de 1988, e para genótipos, com exceção de 1987, e efeitos não signi-

ficativos para interação entre as doses de nitrogênio e genótipos, com exceção de 1991.

No ensaio de 1991, os genótipos BH-1146, IAC-5, IAC-24, IAC-25 e Anahuac responderam até 60 kg/ha de N e IAC-161, IAC-60 e IAC-162 responderam até 120 kg/ha de N. Essas variações mostram que, para cada cultivar, é necessária determinada quantidade de adubo nitrogenado (Quadro 3).

Os resultados referentes a 1991 (Quadro 3) também mostraram que, na dose zero de N, o genótipo mais produtivo foi o IAC-60. Os cultivares IAC-25, IAC-161 e Anahuac foram considerados também produtivos, por apresentarem as médias das produções de grãos superiores à média geral na dose zero de N e diferirem dos demais significativamente da média geral nessa dose. O IAC-5 foi medianamente produtivo e os genótipos IAC-24, IAC-162 e BH-1146, menos produtivos na dose zero de nitrogênio, por apresentarem as médias inferiores à geral e diferirem dos demais.

Considerando a dose de 60 kg/ha de N, os genótipos mais produtivos ao uso de nitrogênio foram IAC-60, IAC-25, IAC-161 e Anahuac (Quadro 3), sendo menos produtivos os demais com relação à produção de grãos.

Quadro 2. Análises dos solos (¹), na profundidade de 0-20 cm dos ensaios instalados na Estação Experimental de Tatuí nos anos de 1987, 1988, 1989 e 1990

Resultados analíticos	1987	1988	1989	1990
P (mg/kg)	40	51	46	58
M.O. (g/kg)	26	32	...	25
pH (CaCl ₂)	5,4	5,6	6,3	5,6
K (cmol/kg)	3,1	5,5	4,8	4,9
Ca (cmol/kg)	38	42	53	45
Mg (cmol/kg)	17	17	32	17
H+Al (cmol/kg)	27	24	16	28
S (cmol/kg)	58	65	90	67
T (cmol/kg)	85	89	106	95
V%	68	73	85	71

(¹) Efetuadas na Seção de Fertilidade do Solo e Nutrição de Plantas, segundo Rajj & Quaggio (1983).

Quadro 3. Produção de grãos dos genótipos de trigo, em condições de irrigação, do ensaio instalado no Centro Experimental de Campinas, de 1987 a 1991 (médias de quatro repetições)

Genótipos	Doses de N	1987	1988	1989	1990	1991 ⁽¹⁾	Médias
BH-1146	0	2432	3057	2754	2478	2449e	2634
IAC-5		2436	2781	2472	1820	3083bc	2518
IAC-24		2849	3351	2454	2120	2646de	2684
IAC-25		2597	3331	3208	2540	3342b	3004
IAC-60		2300	2940	3132	2182	3524a	2816
IAC-161		2015	2528	2082	3557	3291b	2695
IAC-162		2413	3179	2684	1838	2839cd	2591
Anahuac		2478	2683	3152	2497	3352b	2833
Médias		2440	2981	2742	2379	3071	2722B
BH-1146	60	2798	2806	3080	3012	2869c	2912
IAC-5		2503	3136	3096	3084	3351b	3034
IAC-24		3010	3680	3176	3413	3102bc	3276
IAC-25		2874	3453	3144	2623	4037a	3226
IAC-60		2280	3183	3542	4106	4043a	3431
IAC-161		2495	3147	2316	3840	3934a	3146
IAC-162		2776	2821	2664	2661	3314b	2647
Anahuac		2787	3096	3228	2772	3859a	3148
Médias		2690	3165	3031	3189	3564	3103A
BH-1146	120	2786	2861	3114	2364	2719e	2769
IAC-5		2621	3235	3348	2500	3359d	3013
IAC-24		3021	3197	3600	2499	3187d	3101
IAC-25		3224	3197	3402	2499	4093b	3283
IAC-60		2332	3211	3696	4263	4347a	3570
IAC-161		3175	2712	2568	3381	4372a	3242
IAC-162		3395	2913	3120	3381	3635c	3298
Anahuac		3522	2066	3546	2472	3795c	2880
Médias		3010	2924	3299	2920	3688	3143A
FN ⁽²⁾		6,4 [*]	1,7 ^{ns}	11,3 [*]	8,2 [*]	25,7 [*]	29,9 [*]
FG ⁽³⁾		1,6 ^{ns}	4,7 [*]	6,7 [*]	3,7 [*]	35,2 [*]	8,7 [*]
FN x G ⁽⁴⁾		0,6 ^{ns}	1,3 ^{ns}	0,6 ^{ns}	1,6 ^{ns}	2,6 [*]	2,2 ^{ns}
CV (%)		24,3	17,7	12,0	11,0	7,3	18,5

⁽¹⁾ Médias seguidas pela mesma letra, na coluna dentro de cada dose, não diferiram entre si ao nível de 5%, pelo teste de Duncan.

⁽²⁾ F para as doses de nitrogênio. ⁽³⁾ F para os genótipos. ⁽⁴⁾ F para a interação entre as doses de nitrogênio e genótipos.

Na dose de 120 kg/ha, os genótipos mais produtivos foram: IAC-60 e IAC-161; os medianamente produtivos: IAC-25, Anahuac e IAC-162; os menos produtivos, os demais, por apresentarem médias da produção de grãos inferiores à geral (3.688 kg/ha).

Os resultados da análise de variância conjunta da produção de grãos, dos ensaios instalados no Centro Experimental de Campinas, no período 1987-91, apresentaram somente efeitos significativos para as doses de nitrogênio e para genótipos. A interação entre esses dois componentes da análise de variância não foi significativa (Quadro 4). As médias da produção de grãos das doses de nitrogênio, independentes dos genótipos estudados (Quadro 3), mostraram que, com a aplicação de 60 kg/ha de N, ocorreu um acréscimo médio de 381 kg/ha na produção de grãos; contudo, o aumento na dose de nitrogênio de 60 para 120 kg/ha de N, causou um acréscimo de 40 kg/ha, estando esses resultados de acordo com os obtidos por Camargo & Felício (1985).

Avaliando as produções de grãos dos genótipos, independentemente das doses de N, no período considerado, verificou-se que os genótipos IAC-25, IAC-60 e IAC-24 foram os mais produtivos (Quadro 4).

As médias dos teores de nitrogênio na parte aérea das plantas de trigo, dos genótipos avaliados, em relação às diferentes doses de nitrogênio, no ensaio instalado no Centro Experimental de Campinas, em 1988, encontram-se no quadro 5.

Os resultados da análise da variância individual mostraram somente efeitos significativos para genótipos e para a interação entre doses de nitrogênio e genótipos. O teor de nitrogênio na parte aérea foi maior para o 'IAC-60' e menor para o 'Anahuac' nas três doses de nitrogênio usadas. Conseqüentemente, o 'IAC-60' apresentou maior eficiência de absorção de N em relação ao 'Anahuac'.

Nas médias de altura das plantas - Quadro 5 - os resultados da análise da variância mostraram efeitos significativos somente para genótipos. Os cultivares IAC-5 e BH-1146 apresentaram a maior altura de planta e o maior índice de acamamento.

Com o aumento das doses de nitrogênio, houve um acréscimo na altura das plantas e do acamamento, fato esse prejudicial para a realização da colheita mecânica. As demais variedades, com porte médio e baixo, não mostraram a ocorrência de acamamento.

As características agronômicas número de espiguetas por espiga e de grãos por espiguetas, para as diferentes doses de nitrogênio, no ensaio do Centro Experimental de Campinas, em 1988, encontram-se também no quadro 5. As análises da variância dessas características mostraram efeitos significativos para genótipos e doses de nitrogênio e não significativos para a interação entre eles.

Quadro 4. Produção de grãos dos genótipos de trigo em condições de irrigação, independente das doses de nitrogênio, estudadas nos ensaios do Centro Experimental de Campinas, de 1987 a 1991 ⁽¹⁾. Médias de repetições e doses de N)

Genótipos	Produção de grãos kg/h
BH-1146	2807 c
IAC-5	2861 c
IAC-24	3128 ab
IAC-25	3229 a
IAC-60	3227 a
IAC-161	2949 bc
IAC-162	2879 c
Anahuac	2926 c
Média	3001
FN ⁽²⁾	29,9*
FG ⁽³⁾	8,7*
FN x G ⁽⁴⁾	2,2 ^{ns}
CV (%)	18,5

⁽¹⁾ Médias seguidas pela mesma letra, na coluna, independente da dose de nitrogênio, não diferiram entre si ao nível de 5%, pelo teste de Duncan. ⁽²⁾ F para as doses de nitrogênio. ⁽³⁾ F para os genótipos. ⁽⁴⁾ F para a interação entre as doses de nitrogênio e genótipos.

Quadro 5. Teores de nitrogênio na parte aérea (N), altura da planta (AP), número de espiguetas por espiga (NEE), número de grãos por espiguetas (NGE) e por espiga (NGES), massa de cem grãos (MCG), comprimento da espiga (CE) e acamamento 0-100% (A), dos genótipos de trigo, em três doses de nitrogênio, em condições de irrigação, no ensaio do Centro Experimental de Campinas, em 1988 ⁽¹⁾ (médias de quatro repetições)

Genótipos	Doses de N	N	AP	NEE	NGE	NGES	MCG	CE	A
	kg/ha	g/kg	cm	nº	nº	nº	mg	cm	0-100%
BH-1146	0	22c	106	17	2,0	32e	4,0	7,7	20
IAC-5		23bc	113	21	1,9	39d	4,2	9,3	20
IAC-24		23bc	74	18	2,5	46abc	3,6	8,9	0
IAC-25		26a	84	19	2,4	44bcd	3,9	9,7	0
IAC-60		25ab	87	22	2,3	54ab	3,6	10,0	0
IAC-161		21c	86	21	2,7	55a	3,9	9,2	0
IAC-162		25ab	80	17	2,5	43cd	4,2	9,1	0
Anahuac		21c	73	19	2,4	38d	4,0	8,9	0
Médias		23	88	19	2,3	44	3,3	9,1	-
BH-1146	60	25b	113	18	1,9	32d	4,4	8,0	20
IAC-5		24bc	115	21	2,0	42bc	4,0	9,4	20
IAC-24		25bc	70	19	2,4	41bc	3,7	8,4	0
IAC-25		24b	80	21	2,5	43abc	3,7	9,8	0
IAC-60		28a	86	21	2,4	49a	4,1	10,1	0
IAC-161		25b	73	21	2,4	48ab	3,8	9,2	0
IAC-162		25b	80	19	2,5	46ab	4,3	9,7	0
Anahuac		22c	73	19	2,3	46ab	3,7	9,4	0
Média		25	86	20	2,3	43	4,0	9,3	-
BH-1146	120	21c	102	18	2,1	35d	4,1	8,2	20
IAC-5		25ab	117	21	2,1	44bd	4,4	9,3	40
IAC-24		26a	80	19	2,3	42bcd	3,7	8,8	0
IAC-25		23b	80	18	2,5	48b	3,6	9,6	0
IAC-60		25ab	88	21	1,9	42bcd	4,3	10,1	0
IAC-161		25ab	75	21	2,6	55a	4,3	9,8	0
IAC-162		25a	75	18	2,4	47b	4,2	9,1	0
Anahuac		19c	65	19	2,3	39cd	2,9	9,0	0
Médias		24	85	19	2,3	44	3,9	9,2	-
FN ⁽²⁾		1,4 ^{ns}	0,3 ^{ns}	8,7*	3,2*	0,3 ^{ns}	0,2 ^{ns}	0,8 ^{ns}	-
FG ⁽³⁾		4,0*	100,6*	19,3*	6,4*	11,5*	9,2*	26,9*	-
FN x G ⁽⁴⁾		1,6*	1,4 ^{ns}	0,83 ^{ns}	0,8 ^{ns}	1,5*	1,3 ^{ns}	1,4 ^{ns}	-
CV (%)		10,1	5,7	6,9	12,1	9,8	9,2	4,51	-

⁽¹⁾ Médias seguidas pela mesma letra, na coluna, não diferiram entre si, ao nível de 5%, pelo teste de Duncan. ⁽²⁾ F para as doses de nitrogênio. ⁽³⁾ F para os genótipos de trigo. ⁽⁴⁾ F para a interação entre as doses de nitrogênio e genótipos. ^{ns} - Não significativo. * Significativo ao nível de 5% pelo teste F.

geada. As análises individuais e conjunta mostraram efeitos significativos para genótipos e não significativos para a interação entre genótipos e doses de nitrogênio.

O efeito das doses de nitrogênio foi significativo, no ensaio instalado após a cultura do arroz (1987) e não significativo, nos ensaios simulados em sucessão ao lablabe (1988 a 1990, Quadro 6). Esses resultados concordam com os obtidos por Camargo et al. (1985). Após a cultura do arroz, os genótipos de trigo mais produtivos, independentemente da dose de N, foram IAC-60, IAC-161 e IAC-24 e, com menor rendimento, BH-1146, IAC-25, Anahuac e IAC-162. Em sucessão ao lablabe, os genótipos de trigo mais produtivos, nas médias dos três experimentos (1988-90), foram IAC-60, IAC-162, Anahuac, IAC-25 e IAC-24, e os menos produtivos, IAC-5 e BH-1146 (Quadro 6).

A curva de resposta da produção de grãos, após a cultura do arroz, independentemente dos genótipos de trigo, foi linear em função das doses de nitrogênio (Figura 1), mostrando que, para cada quilograma de nitrogênio aplicado por hectare, ocorreu um aumento de 10,2 kg de grãos de trigo.

Camargo et al. (1990), após a cultura de arroz, obteve resposta à adubação nitrogenada até 120 kg/ha de N. Esses resultados evidenciam a importância da cultura antecessora tanto na recomendação da adubação nitrogenada como na seleção e avaliação de genótipos.

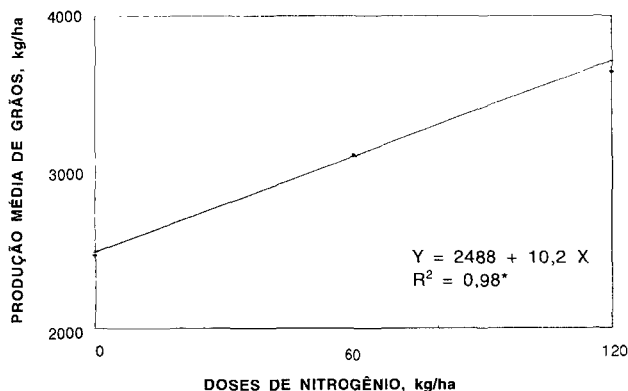


Figura 1. Resposta dos genótipos de trigo, em relação à produção de grãos, a três doses de nitrogênio, em condição de irrigação por aspersão e após a cultura de arroz, na Estação Experimental de Tatuí, 1987.

Quadro 7. Correlações entre doses de nitrogênio e características agronômicas dos genótipos de trigo, em condições de irrigação, na Estação Experimental de Tatuí, 1987

Características agronômicas ⁽¹⁾	Genótipos						
	BH-1146	IAC-24	IAC-25	IAC-60	IAC-161	IAC-162	Anahuac
Produção de grãos (kg/ha)	0,61*	0,61*	0,67*	0,80*	0,90*	0,70*	0,86*
Comprimento da espiga (cm)	-0,02	-0,02	0,72*	0,53	0,66*	0,24	0,86*
Espiguetas/espiga (n.º)	-0,21	-0,22	0,00	0,50	0,27	0,00	0,85*
Grãos/espiguetas (n.º)	-0,10	-0,17	0,80*	-0,03	0,83*	0,42	0,62*
Grãos/espiga (n.º)	-0,20	-0,20	0,88*	0,28	0,72*	0,28	0,72*
Peso de cem grãos (mg)	-0,27	-0,27	-0,33	-0,09	0,42	-0,38	0,18
Altura da planta (cm)	0,00	0,00	0,16	0,51	0,18	-0,08	0,52
Acamamento (notas 0-5)	0,18	0,18	0,10	0,37	—	-0,55	0,27
Nitrogênio na parte aérea (%)	0,04	0,04	0,11	0,08	0,10	0,17	0,16

⁽¹⁾ Correlacionadas com doses de nitrogênio. * Significativo ao nível de 5%, pelo teste t.

As correlações entre as características agrônômicas e as doses de nitrogênio encontram-se no quadro 7. As correlações entre doses de nitrogênio e produção de grãos no ensaio após arroz foram positivas e significativas ao nível de 5%, pelo teste t, para todos os genótipos, destacando-se IAC-161, IAC-60 e Anahuac, com valores entre 0,80 e 0,90 (Quadro 7). Entre as outras características agrônômicas, as que mais correlacionaram significativamente com as doses de nitrogênio foram comprimento da espiga, número de grãos por espigeta e por espiga (Quadro 7), para os genótipos de trigo IAC-25, IAC-161 e Anahuac. Os dados sugerem que essas características foram as mais influenciadas pela adubação nitrogenada, em condições de irrigação e após a cultura do arroz.

CONCLUSÃO

Os genótipos de trigo IAC-60, IAC-161 e IAC-162 responderam para produção de grãos à aplicação das doses de 60 e 120 kg/ha, a qual correlacionou com o teor de N na parte aérea, em 1991, no Centro Experimental de Campinas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BRASIL. *Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística*. Campinas, Tatuí. In: ENCICLOPÉDIA dos municípios brasileiros. Rio de Janeiro, IBGE, 1957. v.28, 218p.
- CAMARGO, C.E.O. Adubação de trigo. IX. Interpretação econômica dos resultados em experimentos com N, P, K e S, em latossolo roxo do Estado de São Paulo. *Bragantia*, Campinas **35**(1): 95-106, 1976.
- CAMARGO, C.E.O. & ALVES, S. Adubação do trigo. III. Experiência com N, P, K e S, em solos de baixada, tipo massapé, de Monte Alegre do Sul, SP. *Bragantia*, Campinas, **31**(28): 337-348, 1972.
- CAMARGO, C.E.O. & FELICIO, J.C. Recomendação de adubação para o trigo. In: RAIJ, B. van; SILVA, N.M.; BATAGLIA, O.C.; QUAGGIO, J.A.; HIROCE, R.; CANTARELLA, H.; BELINAZZI JUNIOR, R.; DECHEN, A.R. & TRANI, P.E. *Recomendações de adubação e calagem para o Estado de São Paulo*. Campinas, Instituto Agrônômico, 1985. p.26-27. (Boletim técnico, 100)
- CAMARGO, C.E.O.; FELÍCIO, J.C.; FERREIRA FILHO, A.W.P.; FREITAS, J.G.; PETTINELLI JUNIOR, A.; RAMOS, V.J. & KANTHACK, R.A.D. *Adubação N, P, K e S para a cultura de trigo no Estado de São Paulo*. Campinas, Instituto Agrônômico, 1990. 33p. (Boletim técnico, 129)
- CAMARGO, C.E.O.; FELÍCIO, J.C.; FERREIRA FILHO, A.W.P.; FREITAS, J.G.; PETTINELLI JUNIOR, A.; RAMOS, V.J. & KANTHACK, R.A.D. *Adubação N, P, K e S para a cultura de trigo em condição de irrigação por aspersão*. Campinas, Instituto Agrônômico, 1992. 12p. (Boletim técnico, 145)
- CAMARGO, C.E.O.; FELÍCIO, J.C.; PETTINELLI JUNIOR, A. & ROCHA JUNIOR, L.S. *Adubação nitrogenada em cultura de trigo irrigado por aspersão no Estado de São Paulo*. Campinas, IAC, 1988. 26p. (Boletim científico, 15)
- CAMARGO, C.E.O.; VEIGA, A.A.; PESSINI, A.L. & MONTEIRO, D.A. Adubação do trigo. VII. Experiência com N, P, K e S em diferentes tipos de solos do Estado de São Paulo. *Bragantia*, Campinas, **34**(18): 273-286, 1975.
- EPSTEIN, E.A. Aquisição de nitrogênio. In: EPSTEIN, E.A. *Nutrição mineral das plantas: princípios e perspectivas*. Rio de Janeiro, Livros Técnicos e Científicos; São Paulo, EDUSP, 1975. p. 213-234.
- EVANS, L.T.; WARLAN, I.F. & FISHER, R.A. Wheat. In: EVANS, L.T. *Crop physiology*. London, Cambridge University Press, 1975. p. 101-149.
- GERLOFF, G.C. Plant efficiencies in the use of nitrogen, phosphorus, and potassium. In: WRIGHT, M.J. *Plant adaptation to mineral stress in problem soils*. Ithaca, Cornell University, 1976. p.161-173.
- PARAMESWARAN, K.V.M.; GRAHAM, R.D. & ASPINALL, D. Studies on the nitrogen and water relations of wheat. II. Effects of varying nitrogen and water supply on growth and grain yield. *Irrigation Science*, Berlin, **5**:105-121, 1984.
- RAIJ, B. van & QUAGGIO, J.A. *Métodos de análise de solo para fins de fertilidade*. Campinas, IAC, 1983. 31p. (Boletim técnico, 81)
- ZONTA, E.P.; MACHADO, A.A. & SILVEIRA JUNIOR, P. SANEST: sistemas de análise estatística para microcomputadores. *Manual de utilização*. Pelotas, 1987. 1v.