

FEIJÃO EM ÉPOCA NÃO PREFERENCIAL SUBMETIDO A DOSES DE NITROGÊNIO E SEU IMPACTO NOS CARACTERES AGRONÔMICOS

Gustavo Henrique Demari¹, Velci Queiróz de Souza², Ivan Ricardo Carvalho³,
Maicon Nardino³, Diego Nicolau Follmann⁴.

¹Eng. Agr., Mestre em Agronomia, Agricultura e Ambiente da Universidade Federal de Santa Maria *Campus* Frederico Westphalen – RS.

ghdemari@hotmail.com

²Professor da Universidade Federal de Santa Maria *Campus* Frederico Westphalen - RS.

³Eng. Agr., Doutorando em Agronomia da Universidade Federal de Pelotas.

⁴Eng. Agr., Doutorando em Agronomia da Universidade Federal de Santa Maria.

Recebido em: 31/03/2015 – Aprovado em: 15/05/2015 – Publicado em: 01/06/2015

RESUMO

O feijão é um dos principais alimentos destinados à alimentação humana, desta maneira, o objetivo deste trabalho foi avaliar a influência da adubação nitrogenada nos caracteres de interesse agrônomo em genótipos de feijão cultivados em época não preferencial no Rio Grande do Sul. O experimento foi conduzido em 2014 no município de Tenente Portela – RS. O delineamento experimental utilizado foi blocos ao acaso em esquema fatorial, sendo quatro genótipos (BRS Campeiro, IPR Tuiuiú, IPR Uirapuru e IPR Tiziu) x cinco doses de nitrogênio (0, 50, 100, 150, 200 kg ha⁻¹ de N), em quatro repetições. A análise de variância revelou interação significativa ($p < 0,05$) para altura de inserção do primeiro legume, altura de planta, número de legumes na haste principal, número de legumes nas ramificações. Ausência de interação foi revelada pela massa de mil grãos e rendimento de grãos. As doses de nitrogênio influenciam todos os caracteres de interesse agrônomo em feijão cultivado em época não preferencial no Rio Grande do Sul. Os genótipos submetidos a doses nitrogenadas revelam efeitos diferenciados aos caracteres altura de inserção do primeiro legume, altura de planta, número de legumes na haste principal e ramificações. A dose de 200 kg ha⁻¹ de nitrogênio incrementa o rendimento de grãos para todos os genótipos, sendo IPR Uirapuru o mais produtivo.

PALAVRAS-CHAVE: rendimento de grãos, safrinha. *Phaseolus vulgaris* L.

BEAN IN SEASON NOT PREFERRED SUBJECT TO NITROGEN DOSES AND ITS IMPACT ON TRAITS AGRONOMIC

ABSTRACT

Beans are one of the main food for human consumption, thus the aim of this study was to evaluate the influence of nitrogen fertilization in agronomically important traits in cultivated genotypes in non-preferential time in Rio Grande do Sul. The experiment conducted in 2014 in the municipality of Tenente Portela - RS. The experimental design was randomized blocks in factorial, four genotypes (BRS Campeiro, IPR Tuiuiú, IPR Uirapuru and IPR Tiziu) x five nitrogen rates (0, 50, 100, 150, 200 kg ha⁻¹ N) with four replications. Analysis of variance showed a significant interaction ($p < 0.05$) for height of the first pod insertion, plant height, number of pods on the main

stem, number of pods on branches. No interaction was revealed by the thousand grain weight and grain yield. Nitrogen doses influence all agronomically important traits in cultivated beans on non-preferential time in Rio Grande do Sul. The genotypes subjected to nitrogen doses reveal different effects to the insertion height of the first pod traits, plant height, number of pods in main stem and branches. The dose of 200 kg ha⁻¹ of nitrogen increases grain yield for all genotypes, IPR Uirapuru the most productive.

KEYWORDS: *Phaseolus vulgaris* L., off-season, grain yield.

INTRODUÇÃO

O feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) caracteriza-se como um dos principais alimentos destinados à alimentação humana, sendo a principal fonte de proteínas da dieta em populações de baixa renda, juntamente com a proteína animal e o arroz (FRANCO et al., 2013). Destaca-se no âmbito social e econômico, por representar uma alternativa de renda e subsistência para agricultores brasileiros, justificado através do ciclo curto, baixo custo de produção, e a semeadura pode ocorrer na época normal e não preferencial (safrinha).

No Brasil, o feijão pode ser cultivado em diferentes regiões e níveis tecnológicos, isso se torna possível devido ao grande número de genótipos disponíveis, que possuem ampla adaptação às diferentes condições edafoclimáticas apresentadas nas diferentes regiões agrícolas do país. A CONAB (2015) estima produção de 56,10 mil toneladas para o estado do Rio Grande do Sul na safra agrícola 2014/2015, sendo a produção brasileira em torno de 1,20 milhões de toneladas.

Estes patamares produtivos são determinados por alguns fatores como, o clima da região, características do solo, nível tecnológico empregado, genótipo utilizado, manejo nutricional e hídrico (SOUZA et al., 2008; CARVALHO et al., 2013;). Mesmo a cultura do feijão sendo capaz de fixar nitrogênio atmosférico simbioticamente, existe a necessidade de adição de nitrogênio mineral, pois a cultura tem ciclo curto e a dinâmica simbiótica dos microorganismos não se apresenta eficiente neste curto período.

Desta forma, a suplementação de nitrogênio mineral torna-se crucial para obter maiores rendimentos de grãos, o que se justifica pela cultura expressar ciclo curto, altamente exigente em nutrientes, revelar altos rendimentos e resposta a elevados níveis tecnológicos, o nitrogênio influencia de forma quantitativa e qualitativa os grãos produzidos, principalmente ao incremento do percentual de proteína (BARBOSA et al., 2009).

Estudos avaliando a dinâmica da aplicação de nitrogênio em cobertura na cultura do feijão revelam resultados contraditórios, segundo ORIVALDO et al. (2004), o preparo do solo e as doses de nitrogênio não afetam a produtividade de grãos. Outros trabalhos evidenciam a importância da aplicação de nitrogênio em cobertura para obter incremento no rendimento de grãos (OLIVEIRA, et al., 2012; BENETT et al., 2013; MARTINS et al., 2013.). Os resultados controversos são decorrentes das respostas diferenciadas dos genótipos quanto à dinâmica do nitrogênio, a interação genótipo x ambiente, as condições edafoclimáticas, e ao nível tecnológico empregado.

Dentre as fontes nitrogenadas utilizadas a uréia [CO (NH₂)₂], caracteriza-se como a principal fonte de nitrogênio empregada na cultura do feijão, apresenta elevada concentração de nitrogênio (45% de N), alta solubilidade, e menor custo por

unidade de nutriente. Diante das respostas controversas expostas na literatura, existe a necessidade de evidenciar o desempenho de novos genótipos frente ao nitrogênio, e quantificar a contribuição deste nutriente nos caracteres da cultura. Assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar a influência da adubação nitrogenada nos caracteres de interesse agrônomo em genótipos de feijão cultivados em época não preferencial no Rio Grande do Sul.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em janeiro a março de 2014 no município de Tenente Portela – RS. O solo é caracterizado como Latossolo Vermelho Alumino Férrico Típico (STRECK et al., 2008), a área experimental apresenta-se com sistema de semeadura direta consolidada e rotação de culturas. As coordenadas correspondem a Latitude de 27°23'31.04"S e Longitude 53°46'50.71"W, com altitude de 420 metros. O clima é caracterizado segundo Köppen como Cfa subtropical úmido e precipitação média anual de 2.085,60 milímetros ao ano (SOTÉRIO et al., 2005).

O delineamento experimental utilizado foi blocos ao acaso organizado em esquema fatorial, sendo quatro (genótipos) x cinco (doses de nitrogênio), dispostos em quatro repetições. Os genótipos utilizados foram BRS Campeiro, IPR Tuiuiú, IPR Uirapuru e IPR Tiziu. As doses de nitrogênio utilizadas foram: 0 kg ha⁻¹ de N, 50 kg ha⁻¹ de N, 100 kg ha⁻¹ de N, 150 kg ha⁻¹ de N e 200 kg ha⁻¹ de N, para os tratamentos de nitrogênio (N) utilizou-se uréia com 45% de N.

As unidades experimentais foram compostas por oito linhas espaçadas por 0,45 metros e dez metros de comprimento. Para todos os genótipos utilizou-se a densidade populacional de 250 mil plantas por hectare (ha). A semeadura ocorreu de forma mecânica, posteriormente a cultura do milho. Para a adubação de base utilizou-se 250 kg ha⁻¹ de N-P-K na formulação 05-20-20, as adubações nitrogenadas foram realizadas por cobertura no estágio V4 obedecendo aos tratamentos predeterminados.

Anteriormente à semeadura realizou-se o tratamento de sementes com *Fipronil* na concentração de 250,00 g l⁻¹, na dose recomendada pelo fabricante de 2,00 ml kg⁻¹ de semente. O manejo de doenças foi embasado através de aplicações do fungicida *Azoxistrobina* na concentração de 200 g l⁻¹, combinado a *Difenoconazol* na concentração de 125 g l⁻¹, e dosagem recomendada de 500 ml ha⁻¹. O controle de insetos-praga e plantas invasoras foi realizado conforme as necessidades da cultura. Para aferir os caracteres de interesse agrônomo, procedeu-se a escolha aleatória de dez plantas na área útil de cada unidade experimental. Os caracteres aferidos foram:

Altura de inserção do primeiro legume (AIP): aferida através da medida do nível do solo ao primeiro legume viável da planta, com auxílio de régua graduada, resultados em centímetros (cm).

Altura de planta (AP): aferida através da medida do nível do solo até o ápice da planta, através de régua graduada, resultados em cm.

Número de legumes na haste principal (NLHP): obtido através da contagem do número total de legumes viáveis contidos na haste principal da planta, resultados em unidades.

Número de legumes nas ramificações (NLR): obtido através da contagem do número total de legumes viáveis contidos nas ramificações da planta, sendo consideradas como ramificações aquelas com comprimento maior que dez cm,

resultados em unidades.

Massa de mil grãos (MMG): amostraram-se oito subamostras de 100 grãos em cada unidade experimental, posteriormente determinou-se a massa através de balança digital, e após aplicou-se a média com ajuste para massa de mil grãos por unidade experimental, resultados em gramas (g) (BRASIL, 2009).

Rendimento de grãos (REND): obtido por meio da massa total de grãos da unidade experimental, com posterior correção para 13% de umidade, após efetuou-se a razão entre a massa e o número total de plantas colhidas, assim ajustou-se o valor obtido para a densidade populacional empregada, resultados em kg ha⁻¹ (CARVALHO et al., 2014).

Os dados obtidos foram submetidos a análise de variância através do teste F, as variáveis que revelaram interação significativa entre genótipos x doses de nitrogênio foram desmembradas aos efeitos simples. As variáveis que não revelaram interação foram desmembradas aos efeitos principais. Para o fator quantitativo realizou-se a regressão linear e os resultados foram expressos em gráficos. Para o fator qualitativo se realizou a comparação de médias pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro. Para confecção das análises estatísticas utilizou-se o software Genes (CRUZ, 2013).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise de variância revelou interação significativa ($p < 0,05$) para os caracteres altura de inserção do primeiro legume, altura de planta, número de legumes na haste principal, número de legumes nas ramificações. As variáveis que não apresentaram interação foram massa de mil grãos e rendimento de grãos.

Estudos evidenciam que genótipos ao apresentar maior altura de planta e altura de inserção do primeiro legume, facilitam os manejos e a colheita mecanizada e reduzem as perdas de grãos, indiretamente possibilitam expandir a área agrícola através do uso de colheita mecanizada no Brasil (OLIVEIRA et al., 2012; SALGADO et al., 2012). Desta maneira, observam-se (Figura 1A) respostas diferenciadas dos genótipos frente às doses de nitrogênio para o caráter altura de inserção do primeiro legume. O genótipo BRS Campeiro evidencia decréscimo deste caráter ao incremento das doses de nitrogênio, portanto se comprova a tendência deste genótipo em responder ao nitrogênio para AIP. O genótipo IPR Uirapuru revela comportamento inverso, onde doses superiores a 100 kg ha⁻¹ de N resultam no incremento deste caráter.

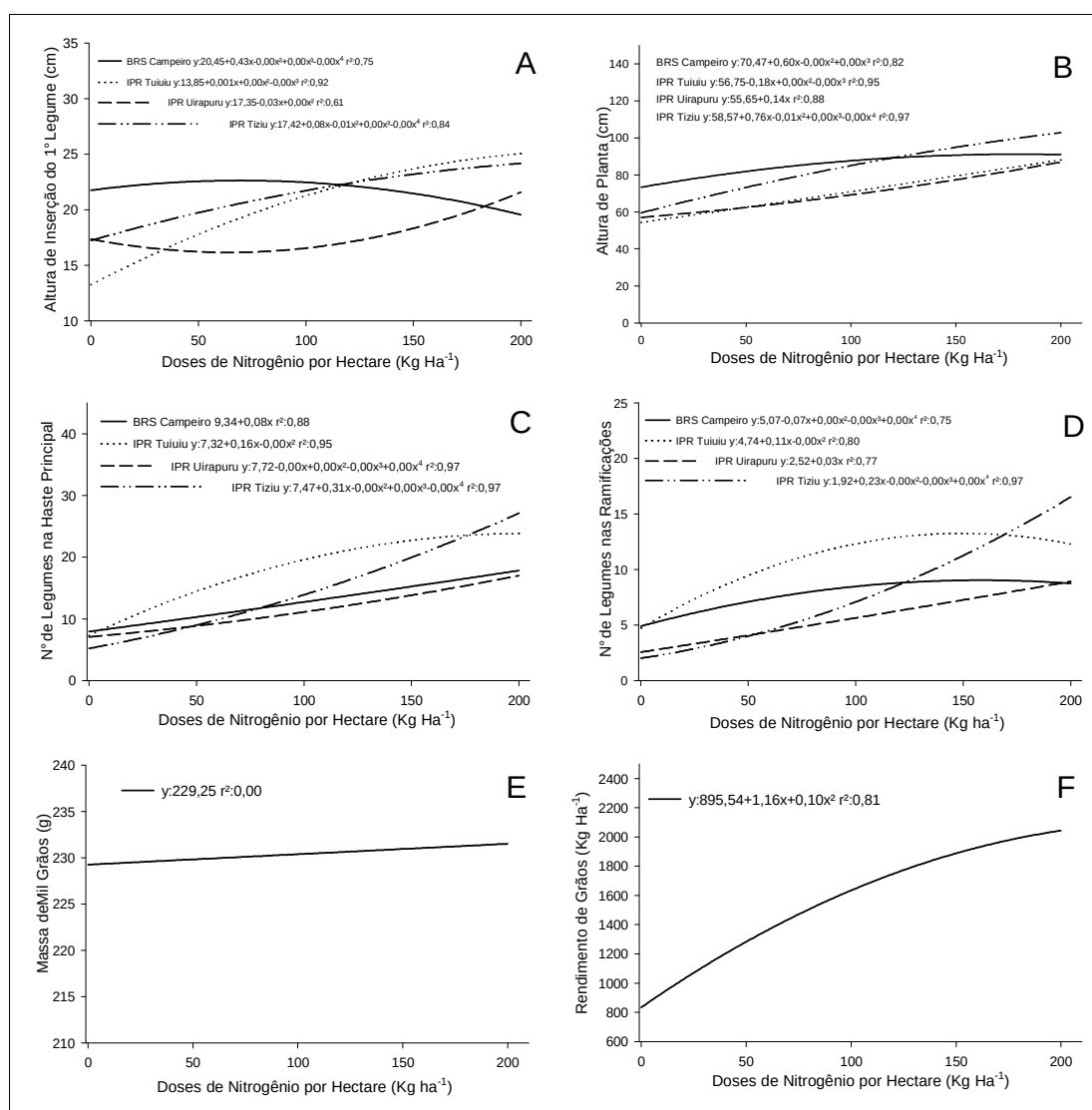


FIGURA 1. Desempenho dos genótipos de feijão frente às doses de nitrogênio, para os caracteres altura de inserção de primeiro legume (A), altura de planta (B), número de legumes na haste principal (C), número de legumes nas ramificações (D), massa de mil grãos (E), rendimento de grãos (F), Tenente Portela - RS, 2015.

Estes resultados são comprovados na Tabela 1, onde a altura de inserção do primeiro legume se apresentou superior para as doses 0 kg ha⁻¹ de N e 50 kg ha⁻¹ de N para o genótipo BRS Campeiro, sendo este superior aos demais. Em relação à dose 100 kg ha⁻¹ de N evidenciou que os genótipos BRS Campeiro, IPR Tuiuiu e IPR Tiziu são similares e superiores a IPR Uirapuru. Para as doses de 150 kg ha⁻¹ de N e 200 kg ha⁻¹ de N, os genótipos IPR Tuiuiu e IPR Tiziu apresentaram comportamento superior aos demais genótipos a partir da dose de 150 kg ha⁻¹ de N para AIP. Estudos de SALGADO et al. (2012), revelam que o incremento de nitrogênio não promove aumento da altura de inserção do primeiro legume em genótipos de feijão.

TABELA 1. Médias para altura de inserção do primeiro legume (cm) em genótipos de feijão submetidos a diferentes doses de nitrogênio, Tenente Portela – RS, 2015.

Doses de N (kg ha ⁻¹)	Genótipos							
	BRS Campeiro		IPR Tuiuiú		IPR Uirapuru		IPR Tiziu	
0	20,45	A	13,95	C	17,25	B	17,42	B
50	25,82	A	16,20	C	16,57	C	19,52	B
100	20,50	A	21,85	A	16,07	B	21,25	A
150	20,82	B	24,50	A	18,60	C	24,05	A
200	20,20	B	24,55	A	21,52	B	23,82	A
CV(%)	4,33							

*Médias seguidas pela mesma letra maiúscula na linha não diferem estatisticamente à Tukey com 5% de probabilidade de erro.

A variável altura de planta (Figura 1 B) evidencia que os genótipos IPR Tuiuiú, IPR Uirapuru e IPR Tiziu incrementam a magnitude deste caráter à medida que as doses de nitrogênio aumentam, o genótipo BRS Campeiro mantém o platô para a altura de planta até a dose de 150 kg ha⁻¹ de N, após esta dose observa-se pequeno decréscimo da AP. Este caráter (Tabela 2) apresentou gradiente entre às diferentes genótipos e as doses de nitrogênio, onde o genótipo BRS Campeiro revelou superioridade na altura de planta nas doses 0 kg ha⁻¹ de N, 50 kg ha⁻¹ de N e 100 kg ha⁻¹ de N.

Em contrapartida o genótipo IPR Tiziu evidenciou superioridade nas doses de 150 kg ha⁻¹ de N e 200 kg ha⁻¹ de N. Os resultados obtidos comprovaram a resposta diferenciada dos genótipos frente ao nitrogênio, e os efeitos deste na dinâmica de crescimento dos genótipos de feijão. Os resultados obtidos por BENETT et al. (2013), comprovam a relação entre o acréscimo da estatura de plantas devido ao incremento do nitrogênio, e as diferenciações na magnitude do caráter também são justificáveis pelas características do genótipo.

TABELA 2. Médias para a altura de planta (cm) em genótipo de feijão submetidos a diferentes doses de nitrogênio, Tenente Portela – RS, 2015.

Doses de N (kg ha ⁻¹)	Genótipos							
	BRS Campeiro		IPR Tuiuiú		IPR Uirapuru		IPR Tiziu	
0	70,17	A	56,85	B	56,60	B	58,57	B
50	88,67	A	57,27	D	62,72	C	76,05	B
100	85,85	A	71,47	C	70,95	C	82,12	B
150	86,22	B	83,97	B	74,67	C	95,95	A
200	93,40	B	85,75	C	87,97	C	102,75	A
CV(%)	4,33							

*Médias seguidas pela mesma letra maiúscula na linha não diferem estatisticamente à Tukey com 5% de probabilidade de erro.

Dentre os caracteres que contribuem com o rendimento de grãos do feijão, o número de legumes por planta se apresentou como um dos mais importantes, onde o incremento da magnitude deste caráter contribui ao aumento do número de grãos por planta e por área, refletindo diretamente ao potencial produtivo do genótipo. Estudos de KUREK et al. (2001), revelam efeitos diretos altos e positivos do número de legumes por planta ao rendimento de grãos em feijão. Desta maneira, o

incremento nas doses de nitrogênio resultou no aumento do número de legumes na haste principal dos genótipos IPR Uirapuru, BRS Campeiro e IPR Tiziu (Figura 1 C), o genótipo IPR Tuiuiú evidencia incremento deste caráter, com platô entre as doses de 150 kg ha⁻¹ de N e 200 kg ha⁻¹ de N. Estudos revelaram que o nitrogênio está intimamente relacionado com as características do genótipo, pois quando este nutriente encontra-se em deficiência a emissão de flores e consequentemente legumes é prejudicada (BENETT et al., 2013).

Em relação ao desempenho dos genótipos frente às doses de nitrogênio para o número de legumes na haste principal (Tabela 3), se observou para a ausência de nitrogênio (0 kg ha⁻¹ de N), menor magnitude deste caráter para o genótipo IPR Tiziu, nas doses 50 kg ha⁻¹ de N e 100 kg ha⁻¹ de N. O genótipo IPR Tuiuiú revelou superioridade aos demais, comportamento diferenciado foi apresentado na dose de 150 kg ha⁻¹ de N onde os genótipos IPR Tuiuiú e IPR Tiziu evidenciam similaridade e superioridade aos demais, em contrapartida, a dose 200 kg ha⁻¹ de N demonstra que IPR Tiziu é superior aos demais genótipos para o número de legumes na haste principal. Portanto, a quantidade de nitrogênio aplicado por cobertura resulta no incremento deste caráter, sendo que às respostas diferenciais entre os genótipos na mesma dose é atribuída à eficiência do aproveitamento do nitrogênio pelo genótipo. Segundo SOUSA et al. (2012), e MOREIRA et al. (2013), o número de legumes por planta é diretamente influenciado pela quantidade de nitrogênio aplicado na cultura do feijão.

TABELA 3. Médias para o número de legumes na haste principal de genótipos de feijão submetidos a diferentes doses de nitrogênio, Tenente Portela – RS, 2015.

Doses N (kg ha ⁻¹)	Genótipos			
	BRS Campeiro	IPR Tuiuiú	IPR Uirapuru	IPR Tiziu
0	8,52 A*	7,72 A	7,00 A	5,47 B
50	8,82 B	13,35 A	8,84 B	9,36 B
100	13,08 B	20,60 A	11,87 BC	11,45 C
150	15,35 B	22,55 A	12,92 C	22,95 A
200	17,62 C	23,77 B	17,37 C	26,05 A
CV(%)	10,45			

*Médias seguidas pela mesma letra maiúscula na linha não diferem estatisticamente à Tukey com 5% de probabilidade de erro.

O número de legumes nas ramificações está associado à magnitude de legumes e ao número de ramificações da planta, estes caracteres quando combinados refletem no incremento de produtividade do feijão (CUNHA et al., 2011). Observa-se (Figura 2 D) que o número de legumes nas ramificações revela comportamento distinto em relação às doses de nitrogênio. Onde os genótipos IPR Uirapuru e IPR Tiziu respondem ao incremento da dose de nitrogênio para este caráter. Em contrapartida, os genótipos BRS Campeiro e IPR Tuiuiú incrementaram o número de legumes nas ramificações até a dose 100 kg ha⁻¹ de N, mantendo o platô até 150 kg ha⁻¹ de N e decrescendo a magnitude do caráter na dose de 200 kg ha⁻¹ de N. Resultados apresentados por FORNASIERI FILHO et al. (2007), evidenciaram relação entre o aumento da dose de nitrogênio e o acréscimo de legumes nas ramificações. Estudos de VIANA et al. (2011), revelaram maior eficiência no aumento de legumes por planta com a dose de 108 kg ha⁻¹ de N.

Em relação ao desempenho dos genótipos frente às doses de nitrogênio (Tabela 4), se observou maior número de legumes nas ramificações são expressos para o genótipo IPR Tuiuiú nas doses de 0 kg ha⁻¹ de N, 50 kg ha⁻¹ de N, 100 kg ha⁻¹ de N e 150 kg ha⁻¹ de N. Respostas superiores na dose de 200 kg ha⁻¹ de N são reveladas através do genótipo IPR Tiziu, sendo este mais responsivo ao nitrogênio para esse caráter. As respostas diferenciadas dos genótipos são embasadas por meio das condições edafoclimáticas, ambiente de cultivo e interação genótipo x ambiente (MOREIRA et al., 2013).

TABELA 4. Médias para o número de legumes nas ramificações em genótipos de feijão submetidos a diferentes doses de nitrogênio, Tenente Portela – RS, 2015.

Doses N (kg ha ⁻¹)	Genótipos			
	BRS Campeiro	IPR Tuiuiú	IPR Uirapuru	IPR Tiziu
0	5,07 A*	4,87 A	2,52 B	1,92 B
50	6,45 B	9,57 A	4,12 C	4,57 BC
100	9,37 B	11,25 A	5,86 C	5,44 C
150	8,54 C	14,63 A	7,02 C	12,77 B
200	8,87 C	11,86 B	9,02 C	16,05 A
CV(%)	15,41			

*Médias seguidas pela mesma letra maiúscula na linha não diferem estatisticamente à Tukey com 5% de probabilidade de erro.

A massa de mil grãos caracteriza-se como um dos componentes mais importantes e relacionados ao rendimento de grãos do feijão. Desta maneira, a (Figura 1 E) evidencia que todos os genótipos respondem linearmente ao incremento das doses de nitrogênio. Ao comparar o desempenho dos genótipos superioridade é atribuída ao genótipo IPR Tiziu para este caráter (Tabela 5). Estudos de BARILI et al. (2011), demonstraram que a maior massa de mil grãos é indicativo de genótipos mais produtivos. Os resultados obtidos corroboram com os obtidos por CRUSCIOL et al. (2007), onde diferentes fontes e doses nitrogenadas incrementam a massa de mil grãos e o rendimento da cultura.

TABELA 5. Médias para o rendimento de grãos e massa de mil grãos em genótipos de feijão, Tenente Portela - RS, 2015.

Genótipos	Rendimento de grãos (kg ha ⁻¹)	Massa de mil grãos (g)
BRS Campeiro	1497,05 b	227,12 b
IPR Tuiuiú	1411,96 b	230,00 ab
IPR Uirapuru	1685,40 a	228,65 ab
IPR Tiziu	1552,67 ab	235,75 a
CV(%)	4,24	12,41

*Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna não difere estatisticamente à Tukey com 5% de probabilidade de erro.

O rendimento de grãos é determinado pelo número de grãos por legumes, legumes por planta, massa de mil grãos e densidade populacional (RIBEIRO, 2000). Os genótipos tendem a responder de forma diferenciada para este caráter, com isso

o entendimento do manejo do nitrogênio possibilita incrementar o potencial produtivo da cultura. Desta maneira, independente do genótipo o incremento da dose de nitrogênio possibilita aumento do rendimento de grãos (Figura 1 F). As tendências obtidas são similares às apresentadas por CUNHA et al. (2011), onde enfatizam que a cultura do feijão é extremamente dependente do nitrogênio para elevar a produtividade. Ao relacionar o desempenho dos genótipos (Tabela 5) o IPR Uirapuru apresenta-se como o genótipo mais produtivo. Os resultados obtidos neste trabalho apresentaram-se essenciais para compreender a resposta destes genótipos ao nitrogênio, e auxiliam no direcionamento e recomendação deste nutriente em época não preferencial de semeadura no Noroeste do Rio Grande do Sul.

CONCLUSÃO

As doses de nitrogênio influenciam todos os caracteres de interesse agrônomo em feijão cultivado em época não preferencial no Rio Grande do Sul.

Os genótipos submetidos a doses nitrogenadas revelam efeitos diferenciados aos caracteres altura de inserção do primeiro legume, altura de planta, número de legumes na haste principal e ramificações.

A dose de 200 kg ha⁻¹ de nitrogênio incrementa o rendimento de grãos para todos os genótipos, sendo IPR Uirapuru o mais produtivo.

REFERÊNCIAS

BARBOSA, A. S.; LOPES, A. S.; FILHO, S. N. S. GOES, R. J. Produtividade do feijoeiro submetido ao manejo de irrigação e adubação nitrogenada - terceiro ano de plantio direto. **Anais do encontro de iniciação científica – ENIC**, n.1, 2009.

BARILI, L. D.; VALE, N. M.; MORAIS, P. P. P.; BALDISSERA, N. C.; ALMEIDA, C. B.; ROCHA, F.; VALENTINI, G.; BERTOLO, J. G.; COIMBRA, J. L. M.; GUIDOLIN, F.; Correlação fenotípica entre componentes do rendimento de grãos de feijão comum (*Phaseolus vulgaris* L.). **Semina**, v. 32, n. 4, p. 1263-1274, 2011.

BENETT, C. G. S.; LIMA, M. F.; BENETT, K. S. S.; CAIONE, G.; PELLOSO, M. F. Formas de aplicação e doses de nitrogênio em cobertura na cultura do feijão-caupi. **Revista Agrotecnologia**, v. 4, n. 1, p. 17 - 30, 2013.

BRASIL, Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. **Regras Para a Análise de Sementes**, v.1 p. 147- 225. 2009.

CARVALHO, I. R.; SOUZA, V. Q.; FOLLMANN, D. N.; NARDINO, M.; SCHMIDT, D. Desempenho agrônomo de híbridos de milho em ambiente irrigado e sequeiro. **Enciclopédia Biosfera**, v.10, n.18; p.1144-1153, 2014.

CARVALHO, I. R.; KORCELSKI, C.; PELISSARI, G.; HANUS, A. D.; ROSA, G. M. Demanda hídrica das culturas de interesse agrônomo. **Enciclopédia Biosfera**, v.9, n.17; p.969-985, 2013.

CONAB. **Companhia Nacional de Abastecimento**. Acompanhamento da safra brasileira de grãos V.2 - SAFRA 2014/15 N.6 - Sexto Levantamento Março/2015. Acesso: 19/03/2015.

CRUSCIOL, C. A. C.; SORATTO, R. P.; SILVA, M.; LEMOS L. B.: Fontes e doses de nitrogênio para o feijoeiro em sucessão a gramíneas no sistema plantio direto. **Revista Brasileira da Ciência do Solo**, v.31: 1545 - 1552, 2007.

CRUZ, C. D. GENES a software package for analysis in experimental statistics and quantitative genetics. **Acta Scientiarum Agronomy**, v. 35 n. 3, p. 271-276, 2013.

CUNHA, P. C. R.; SILVEIRA, P. M.; XIMENES, P. A.; SOUZA, R. F.; JUNIOR, J. A.; NASCIMENTO, J. L. Fontes, formas de aplicação e doses de nitrogênio em feijoeiro irrigado sob plantio direto. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v. 41, n. 1, p. 80-86, 2011.

FORNASIERI FILHO, D.; XAVIER, M.; LEMOS, L. B.; FARINELLI, R. Resposta de cultivares de feijoeiro comum à adubação nitrogenada em sistema de plantio direto. **Científica**, v.35, n.2, p.115 - 121, 2007.

FRANCO, M. H. R.; NERY, M. C.; FRAÇA, A.C.; OLIVEIRA, M. C.; FRANCO, G. N.; LEMOS, V. T. Produção e qualidade fisiológica de semente de feijão após aplicação do herbicida Diquat. **Semina**, v. 34, n. 4, p. 1707-1714, 2013.

KUREK, A.; CARVALHO, F.; ASSMANN, I. MARCHIORO, V.; CRUZ, P. Análise de trilha como critério de seleção indireta para rendimento de grãos em feijão, **Revista Brasileira de Agrociência**, v.7 n.1, p. 29-32, 2001.

MARTINS, R. N. L.; NÓBREGA, R. S. A.; SILVA, A. F. T.; NÓBREGA, J. C. A.; AMARAL, F. H. C.; COSTA, E. M.; FILHO, J. F. L.; MARTINS, L. V. Nitrogênio e micronutrientes na produção de grãos de feijão-caupi inoculado. **Semina**, v. 34, n. 4, p. 1577-1586, 2013.

MOREIRA, B. L.; PEGORARO, R. F.; VIEIRA, N. M. B.; BORGES, I.; KONDO, M. K. Desempenho agrônomo do feijoeiro com doses de nitrogênio em semeadura e cobertura. **Revista Brasileira Engenharia Agrícola Ambiental**, v.17, n.8, p.818–823, 2013.

OLIVEIRA, T. C.; SILVA, J.; SOUZA, S. A.; CAMPESTRINI, R.; FIDELIS, R. R. Potencial produtivo de genótipos de feijão comum em função do estresse de fósforo no Estado do Tocantins. **Journal of Biotechnology and Biodiversity**. v. 3, n.3: p. 24-30,2012.

ORIVALDO, A. R. F.; RODRIGUES, R. A. F.; SÁ, M. E.; BUZETTI, S.; NASCIMENTO, V. Manejo do solo, água e nitrogênio no cultivo do feijão. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.39, n.2, p.131-138, 2004.

RIBEIRO, N. D.; MELLO, R. M.; STORCK, L. Variabilidade e inter-relações das características morfológicas das sementes de grupos comerciais de feijão. **Revista Brasileira de Agrociência**, v.6 no 3, 213-217, 2000.

SALGADO, F. H. M.; SILVA, J.; OLIVEIRA, T. C. O.; TONELLO, L. P.; PASSOS, N. G.; FIDELIS, R. R. Efeito do nitrogênio em feijão cultivado em terras altas no sul do

estado de Tocantins. **Ambiência Guarapuava**, v.8 n.1 p. 125 – 136, 2012.

SOTÉRIO, P. W.; PEDROLLO, M. C.; ANDRIOTTI, J. L. **Mapa de isoietas do Rio Grande do Sul. Porto Alegre** 2005.

SOUZA, A. B.; ANDRADE, M. J. B.; VIEIRA, N. M. B.; ALBUQUERQUE, A. Densidades de semeadura e níveis de NPK e calagem na produção do feijoeiro sob plantio convencional, em Ponta Grossa, Paraná. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v. 38, n. 2, p. 39-43, 2008.

SOUSA, S. A.; SILVA, J.; VENÂNCIO, J. L. OLIVEIRA, T. C.; BARROS, H. B.; FIDELIS, R. R. Efeito do nitrogênio em genótipos de feijão cultivados em várzea úmida irrigada do Estado do Tocantins. **Journal of Biotechnology and Biodiversity**, v. 3, N.2: pp. 80-88, 2012.

STRECK, E. V.; KÄMPF, N. DALMOLIN, R. S. D.; KLAMT, E.; NASCIMENTO, P. C.; SCHNEIDER, P.; GIASSON, E.; PINTO, L. F. S. **Solos do Rio Grande do Sul**. 2.ed., Porto Alegre: EMATER/RS, 2008. 222 p.

VIANA, T. O.; VIEIRA, N. M. B.; MOREIRA, G. B. L.; BATISTA, R. O.; CARVALHO, S. J. P.; RODRIGUES, H. F. F. Adubação do feijoeiro cultivado no norte de Minas Gerais com nitrogênio e fósforo. **Revista Ceres**. v.58 n.1 p.115-120, 2011.