

**INSTITUTO
FEDERAL**

Goiano

Campus
Morrinhos

AGRONOMIA

**DESEMPENHO PRODUTIVO E CARACTERÍSTICAS
TECNÓLOGICAS DE QUATRO CULTIVARES DE FEIJÃO COMUM,
EM MORRINHOS - GO**

MARIANA ALENCAR DE OLIVEIRA

Morrinhos - GO

2017

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL GOIANO - CAMPUS MORRINHOS

BACHARELADO EM AGRONOMIA

DESEMPENHO PRODUTIVO E CARACTERÍSTICAS TECNOLÓGICAS
DE QUATRO CULTIVARES DE FEIJÃO COMUM, EM MORRINHOS - GO

MARIANA ALENCAR DE OLIVEIRA

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao
Instituto Federal Goiano – Campus Morrinhos,
como requisito parcial para a obtenção do Grau
de Bacharel em Agronomia.

Orientador: Prof. Dr. Emerson Trogello

Morrinhos – GO
Dezembro, 2017

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Sistema Integrado de Bibliotecas – SIBI/IF Goiano Campus Morrinhos

O48d Oliveira, Mariana Alencar de.

Desempenho produtivo e características tecnológicas de quatro cultivares de feijão comum, em Morrinhos. – Morrinhos, GO: IF Goiano, 2016.

23 f. : il.

Orientadora: Dr. Emerson Trogello

Trabalho de conclusão de curso (graduação) – Instituto Federal Goiano Campus Morrinhos, Bacharelado em Agronomia, 2017.

1. *Phaseolus vulgaris* L. 2. Produtividade. 3. Qualidade Tecnológica. I. Trogello, Emerson. II. Instituto Federal Goiano. Curso de Bacharelado em Agronomia. III. Título

CDU 635.652

MARIANA ALENCAR DE OLIVEIRA

DESEMPENHO PRODUTIVO E CARACTERÍSTICAS
TECNOLÓGICAS DE QUATRO CULTIVARES DE FEIJÃO
COMUM, EM MORRINHOS - GO

Trabalho de Conclusão de Curso DEFENDIDA e Aprovada em
07 de dezembro de 2017 pela Banca Examinadora constituída pelos membros:

Murilo Alberto dos Santos
Eng. Agrônomo Murilo Alberto do Santos
Membro Interno

Alexandre Bryan Heinemann
Dr. Alexandre Bryan Heinemann
Membro Externo

Emerson Trogello
Prof. Dr. Emerson Trogello
Orientador
IF Goiano – Campus Morrinhos

Morrinhos – GO
Dezembro, 2017

Dedico este trabalho ao apoio e amor recebido da minha família e de todos os meus amigos, que nunca me deixaram desistir dos meus sonhos.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, por todas as bênçãos recebidas, por guiar meus passos, dar saúde, força e sabedoria para enfrentar todos os obstáculos da vida,

A Nossa Senhora Aparecida, por sempre interceder a Deus por mim,

Aos meus pais, Mauro Sérgio Fernandes de Oliveira e Ana Lúcia Alencar de Oliveira que sempre acreditaram nos meus sonhos, por todo carinho, ensinamento, incentivo e por não terem medido esforços para que eu alcançasse essa conquista,

A minha irmã Marielly Alencar de Oliveira, pelo companheirismo, apoio, incentivo diário e todo carinho,

Ao meu orientador Prof. Dr. Emerson Trogello, pela paciência, amizade, ensinamentos, orientação e por todo apoio para a concretização deste trabalho,

Ao Pesquisador Dr. Alexandre Bryan Heinemann, pela oportunidade, apoio, incentivo e toda confiança depositada,

Aos meus amigos e colegas que me fizeram sorrir quando precisei, por toda compreensão, apoio, incentivo e por não permitirem que eu me sentisse sozinha em nenhum momento,

A todos os Professores e servidores do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano – Campus Morrinhos, que foram essenciais para minha formação,

Enfim, a todas as pessoas que fazem parte da minha vida e são responsáveis pela construção de um sonho.

Muito obrigada.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	6
2. MATERIAL E MÉTODOS.....	7
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO	10
4. CONCLUSÃO.....	22
5. REFERÊNCIAS.....	23

RESUMO

OLIVEIRA, Mariana Alencar. **DESEMPENHO PRODUTIVO E CARACTERÍSTICAS TECNOLÓGICAS DE QUATRO CULTIVARES DE FEIJÃO COMUM, EM MORRINHOS - GO.** 23 p. Trabalho de conclusão de curso (Curso de Bacharelado em Agronomia). Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano – Campus Morrinhos, Morrinhos - GO, 2017.

A escolha de cultivares produtivas e com características tecnológicas desejáveis que melhor se adaptam ao local de cultivo é um fator importante. Objetivou-se avaliar o desempenho agrônomo e características tecnológicas de diferentes cultivares de feijão comum (BRS Pérola, BRS Estilo, BRS Esplendor e IPR Uirapuru) na região de Morrinhos - GO. O experimento foi conduzido no Instituto Federal Goiano - Campus Morrinhos. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados com quatro tratamentos e seis repetições (4x6). Os tratamentos foram as quatro cultivares de feijão comum, sendo duas do grupo comercial carioca e duas do grupo comercial preto, o experimento foi implantado em duas épocas: 18/04 e 12/05. Foram avaliados os componentes de produção (vagens por planta, grãos por vagem e massa de mil sementes), a produtividade e as características tecnológicas (teor de proteína bruta e tempo de cocção). Foi utilizado o software estatístico ASSISTAT para a análise de variância e o teste de Tukey a 5% de probabilidade para a comparação de médias das avaliações do desempenho agrônomo e estatística descritiva para as características tecnológicas. Sobressaíram quanto à produtividade, as cultivares BRS Pérola e BRS Estilo. Destacaram-se com tempo de cocção inferior a 30 minutos, as cultivares BRS Esplendor e IPR Uirapuru na primeira época.

Palavras-chave: *Phaseolus vulgaris* L.; Produtividade; Qualidade Tecnológica.

ABSTRACT

OLIVEIRA, Mariana Alencar. **PRODUCTIVE PERFORMANCE AND TECHNOLOGICAL CHARACTERISTICS OF FOUR COMMON BEAN CULTIVARS IN MORRINHOS - GO.** 23 p. Completion of course work (Bachelor's Degree in Agronomy). Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano – Campus Morrinhos, Morrinhos - GO, 2017.

The choice of productive cultivars and with desirable technological characteristics that best adapt to the place of cultivation is an important factor. The objective of this study was to evaluate the agronomic performance and technological characteristics of different common bean cultivars (BRS Pérola, BRS Estilo, BRS Esplendor and IPR Uirapuru) in the region of Morrinhos - GO. The experiment was conducted at the Instituto Federal Goiano - Campus Morrinhos. The experimental design was a randomized block with four treatments and six replicates (4x6). The treatments were the four common bean cultivars, two of the commercial group from Rio and two from the commercial black group, the experiment was implemented in two seasons: 18/04 and 12/05. The production components (pods per plant, grains per pod and mass of one thousand seeds), productivity and technological characteristics (crude protein content and cooking time) were evaluated. ASSISTAT statistical software was used for analysis of variance and the Tukey test at 5% probability for the comparison of averages of agronomic performance and descriptive statistics for the technological characteristics. The productivity of BRS Pérola and BRS Estilo was highlighted. The cultivars BRS Esplendor and IPR Uirapuru in the first season were characterized with a cooking time of less than 30 minutes.

Keywords: *Phaseolus vulgaris* L.; Productivity; Technological Quality.

1 1 INTRODUÇÃO

2

3 O feijão comum (*Phaseolus vulgaris* L.) pode ser cultivado em vários estados
4 brasileiros, em virtude de sua ampla adaptabilidade a diferentes condições edafoclimáticas e a
5 possibilidade de semeadura durante todo o ano (Lima et al. 2013). Considerado um alimento
6 básico e de extrema importância no Brasil e na América Latina, possui em sua composição
7 fontes de proteínas, carboidratos, vitaminas, ferro e cálcio (Rossi et al. 2017).

8 O Brasil é considerado o terceiro maior produtor mundial de feijão, sendo os
9 principais estados produtores, Paraná, Minas Gerais, São Paulo e Goiás, aos quais foram
10 responsáveis em média por 55,86% da produção brasileira (CONAB 2017). Minas Gerais e
11 Goiás são os principais produtores da terceira safra de feijão, representando respectivamente
12 39,4% e 31,9% da produção (IBGE 2017).

13 A terceira safra do feijão comum, ou safra de inverno, compreende os meses de abril
14 a julho, sendo mais cultivada na região Centro-Sul do país. Nessa época, o cultivo do feijão
15 comum, concentra-se em área de Cerrado, no qual é utilizado sistema de irrigação por
16 aspersão. O investimento dos produtores nessa época é em consequência do rápido retorno
17 econômico e da expressiva rentabilidade (Pereira et al. 2017).

18 Existem características de pós-colheita, que influenciam diretamente na qualidade e
19 preferência do consumidor ao produto, que podem ser tão importantes quanto à produtividade
20 e a resistência da cultivar a fatores bióticos e abióticos. O tempo de cocção, cor, brilho dos
21 grãos, a porcentagem de grãos inteiros após o cozimento, o teor de proteína e o tamanho dos
22 grãos também determinam o êxito da cultivar (Carbonell et al. 2010).

23 Diversos fatores podem interferir no crescimento e desenvolvimento do feijoeiro,
24 entre esses fatores, o climático pode ser considerado um dos principais. Portanto, o
25 conhecimento das exigências climáticas de cada cultura pode auxiliar no planejamento
26 agrícola, proporcionando menores perdas por fatores climáticos resultando em maiores
27 produtividades (Pereira et al. 2014).

28 A escolha de cultivares mais adaptadas para a região de Goiás é um fator
29 imprescindível, onde visa minimizar os efeitos causados pela interação de genótipos x
30 ambientes, proporcionando cultivares com melhor desempenho produtivo e desse modo
31 aumentando a renda do produtor (Oliveira et al. 2015).

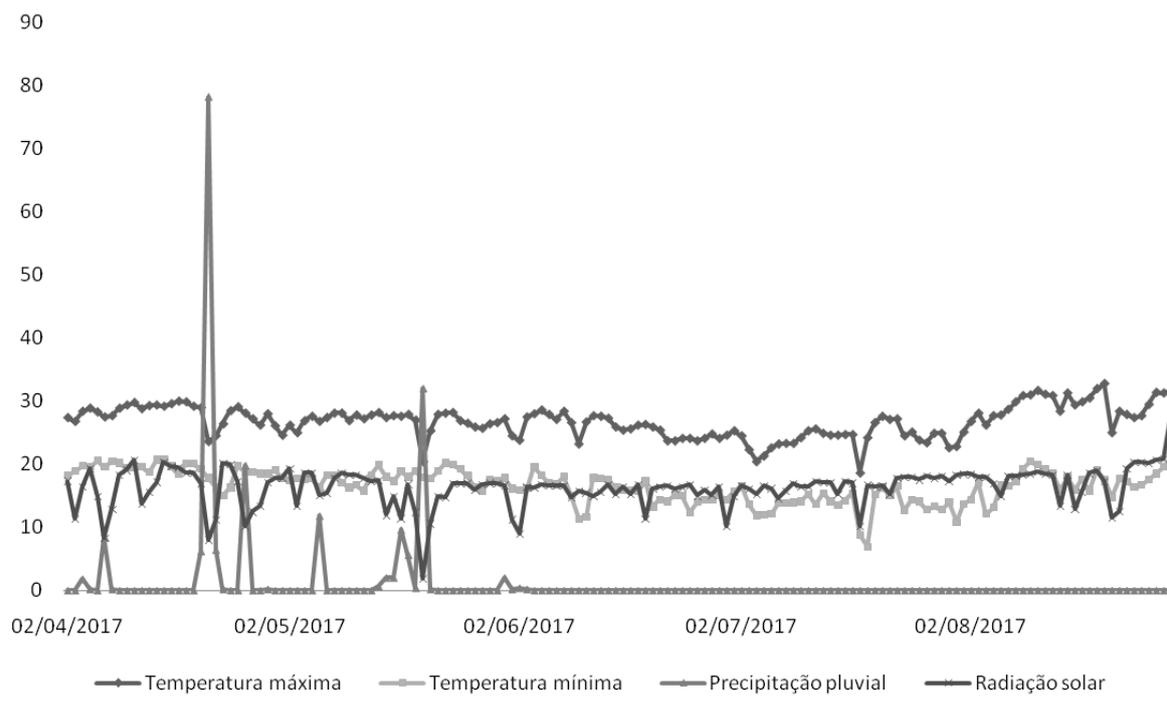
32 Sendo assim, objetivou-se avaliar o desempenho agrônômico: componentes
33 produtivos e a produtividade, bem como, características tecnológicas: teor de proteína bruta e
34 tempo de cocção de duas cultivares de feijão comum do grupo comercial Carioca (BRS Pérola
35 e BRS Estilo) e duas cultivares de feijão comum do grupo comercial Preto (BRS Esplendor e
36 IPR Uirapuru) na região de Morrinhos - GO.

37

38 **2 MATERIAL E MÉTODOS**

39

40 Foram realizados dois experimentos com quatro cultivares de feijão comum (BRS
41 Pérola, BRS Estilo, BRS Esplendor e IPR Uirapuru) em duas datas: 18/04 e 12/05, em 2017,
42 no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano - Campus Morrinhos, no
43 município de Morrinhos - GO. O local situa-se a 17°49'25.39"S e 49°12'15.60"O, com
44 altitude de 891 m. O clima da região de Morrinhos é classificado, segundo Köppen, como
45 Aw, definido como Tropical, os dados climáticos encontram-se na Figura 1.



47 **Figura 1.** Temperaturas máximas e mínimas (°C), precipitação pluvial (mm) e radiação solar
 48 (W m^{-2}) referente aos meses de abril a agosto de 2017.

49 Em ambas as datas, as sementeiras foram realizadas de forma mecanizada em sistema
 50 de plantio direto, com uma semeadora adubadora, utilizando-se 12 sementes por metro linear,
 51 com espaçamento entre linhas de 0,50 m (240.000 sementes ha^{-1}). As sementes foram tratadas
 52 com os inseticidas Cruiser 350 FS[®] e Sombrero[®], na dosagem de 300 mL/100 kg de sementes
 53 e 250 mL/100 kg de sementes, respectivamente.

54 Na adubação de base, aplicaram-se, 500 kg por hectare do formulado comercial 4-
 55 14-8. Foi realizada uma adubação de cobertura, no final do estágio V4 (três folhas
 56 trifolioladas com folíolos totalmente expandidos), com 136 kg por hectare de uréia. O solo é
 57 classificado como Latossolo Vermelho Distrófico, onde foi realizada análise química com
 58 amostragem na profundidade de 00-20 cm (Tabela 1).

59

60 **Tabela 1.** Análise química do solo.

Componentes	pH	Ca	Mg	Al	H+Al	P	K	Cu	Zn	Fe	Mn
		------(cmolc/dm ³)-----				------(mg/dm ³)-----					
Teores	5,6	3,0	0,8	0,00	1,5	22	148	4,3	1,9	25	52

61 O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados com quatro
 62 cultivares de feijão comum, sendo duas do grupo comercial Carioca e duas do grupo
 63 comercial Preto, com seis repetições, compondo 24 unidades experimentais. Cada parcela
 64 tinha dimensões de cinco metros com cinco linhas de cultivo. A área útil de cada parcela foi
 65 definida pela escolha de três linhas centrais com cinco metros de comprimento cada.

66 A BRS Pérola é uma cultivar do grupo comercial carioca, de ciclo normal (85 a 95
 67 dias), porte semiereto e elevado potencial produtivo, além de excelente qualidade de grãos. A
 68 cultivar BRS Estilo é do grupo comercial carioca, possui hábito de crescimento indeterminado
 69 (tipo II), arquitetura de planta ereta, ciclo normal de 85 a 95 dias e apta a colheita mecanizada
 70 direta. A BRS Esplendor é do grupo comercial preto, apta para colheita mecânica direta,
 71 possui resistência ao acamamento, arquitetura ereta e de ciclo normal (EMBRAPA 2017). A
 72 cultivar IPR Uirapuru pertence ao grupo comercial preto, com hábito de crescimento
 73 indeterminado, porte ereto e guias curtas. Seu ciclo é de 86 dias e é apta a colheita mecânica
 74 (IAPAR 2017).

75 As irrigações foram realizadas utilizando-se o sistema de pivô central, de dois em
 76 dois dias, com lâmina de água de seis milímetros. O monitoramento da cultura do feijoeiro foi
 77 o fator determinante para o controle de plantas daninhas, pragas e doenças.

78 Foram coletadas ao acaso na unidade experimental (área útil) de cada parcela, dez
 79 plantas para a obtenção dos componentes de produção, número de vagens por planta, número
 80 de grãos por vagem e massa de mil sementes. A produtividade de grãos foi estimada em kg
 81 ha⁻¹, em função do rendimento de grãos na área útil de cada parcela.

82 As análises das características tecnológicas foram realizadas no Instituto Federal de
83 Educação, Ciência e Tecnologia Goiano – Campus Urutaí, no laboratório de análise físico-
84 químicas. O teor de proteína bruta (PB%) foi determinado pelo método de Kjeldahl descrito
85 por Sarruge & Haag (1974), utilizando a fórmula $PB = N \text{ total} \times 6,25$, em que N total é o teor
86 de N nos grãos. O tempo de cocção (minutos) foi determinado em grãos recém colhidos (10
87 dias após a colheita), com o auxílio de recipientes de inox, aos quais foram imersos em água
88 quente e ficaram mantidos em nível constante, com temperatura de 96°C, verificada
89 periodicamente.

90 Os dados dos componentes de produção e a produtividade foram submetidos à
91 análise de variância, utilizando-se o software estatístico ASSISTAT versão 7.7, e a
92 comparação das médias foram feitas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Foi utilizada
93 estatística descritiva para os dados das características tecnológicas.

94

95 **3 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

96

97 Para o número de vagens por planta da primeira época de cultivo, observa-se que
98 houve diferença significativa entre as cultivares de feijão ao nível de 5% de probabilidade
99 pelo teste Tukey (Tabela 2). A cultivar BRS esplendor teve a maior média (28,4 vagens por
100 planta), enquanto a cultivar BRS pérola foi 56,7% inferior, com média de 12,3 vagens por
101 planta. Mingotte et al. (2013) obtiveram resultados semelhantes ao encontrado para BRS
102 pérola em Jaboticabal-SP, onde a mesma teve 11,5 vagens por planta na safra de inverno-
103 primavera em agosto de 2008.

104 **Tabela 2.** Resumo da análise de variância e comparação de médias simples para os fatores:
 105 vagens por planta (V/P), grãos por vagem (G/V), massa de mil sementes (MMS, em gramas) e
 106 produtividade (P, em kg ha⁻¹), para as diferentes cultivares de feijão comum (*Phaseolus*
 107 *vulgaris* L.) da primeira época de cultivo.

Fontes de variação	GL	V/P	G/V	MMS	P
Blocos	5	0,5039 ^{ns}	0,6435 ^{ns}	1,01 ^{ns}	0,5683 ^{ns}
Cultivares	3	35,3003*	1,9033 ^{ns}	22,52*	2,3270 ^{ns}
CV		15,12	6,39	8,63	14,79
Comparação de médias					
BRS Pérola	-	12,3 c	5,012	312,84 a	2915,5
BRS Estilo	-	17,1 b	5,07	279,64 ab	3184,1
BRS Esplendor	-	28,4 a	5,4	209,73 c	2630,1
IPR Uirapuru	-	16,9 bc	5,32	248,94 b	2645,9
MÉDIA			5,2		2843,9

108 FV.: Fontes de Variação, CV.: Coeficiente de variação, *: Significativo a 5% de probabilidade.

109 O número de grãos por vagem foi significativamente igual para as quatro cultivares
 110 na primeira época (Tabela 2), com média de 5,2 grãos por vagem, superior a média
 111 encontrada por Mingotte et al. (2013) para genótipos de feijão carioca (4,6 grãos por vagem).
 112 Correa et al. (2015) obteve valores inferiores aos encontrados para as cultivares BRS estilo e
 113 BRS esplendor, ambas com médias de 4,5 e 4,9 grãos por vagem, respectivamente.

114 A massa de mil sementes diferiu significativamente (Tabela 2), a BRS esplendor teve
115 a menor média (209,73 gramas), acima da encontrada por Pereira et al. (2012) com média de
116 175 gramas. Notou-se uma superioridade de 32,96% da BRS pérola com relação à BRS
117 esplendor. Para grãos do tipo carioca é preferível que a massa de mil sementes seja acima de
118 250 gramas, nesse caso, além da cultivar BRS pérola, a BRS estilo também possui massa de
119 mil sementes dentro do padrão aceitável pelos consumidores (279,64 gramas). Tal
120 característica é importante para o mercado consumidor e para indústria empacotadora
121 (Carbonell et al. 2010; Pereira et al. 2012).

122 As cultivares não apresentaram diferença significativa para a variável produtividade
123 na primeira época, obtendo média de 2843,9 kg ha⁻¹, bem próximo da média estimada para o
124 feijão terceira safra 16/17 em Goiás, com produtividade de 2850 kg ha⁻¹ (CONAB 2017).
125 Entretanto, a BRS estilo foi 17,4% superior a BRS esplendor (3184,1 kg ha⁻¹). Melo et al.
126 (2010) obtiveram para a cultivar BRS estilo produtividade de 2931 kg ha⁻¹ na época de
127 inverno em Goiás e Distrito Federal nos anos de 2003 a 2009.

128 Apesar de ter sobressaído das demais na primeira época, os resultados obtidos para a
129 BRS estilo ficaram abaixo do seu potencial produtivo, sendo ele de 4011 kg ha⁻¹ (EMBRAPA
130 2017). Resultados semelhantes foram encontrados por Mingotte et al. (2013) no período de
131 inverno-primavera em 2008 no município de Jaboticabal - SP, para a cultivar BRS pérola,
132 onde obtiveram produtividade de 2556 kg ha⁻¹.

133 De acordo com Barili et al. (2011), o feijoeiro tem a capacidade de compensação, no
134 qual em baixas populações de plantas ele consegue tornar maior a massa de cada grão. O
135 mesmo é possível observar para o número de vagens por planta, as cultivares que tiveram o
136 menor número foram as que obtiveram valores superiores de massa de mil sementes, o que
137 influenciou positivamente na produtividade.

138 Esperava-se que a cultivar BRS Esplendor tivesse um maior rendimento, dado que a
139 mesma apresentou um número de vagens por planta superior e numericamente um maior
140 número de grãos por vagem, resultando assim em um maior número de grãos por planta.
141 Porém, segundo Zilio et al. (2011) os caracteres grãos por vagem e massa de mil sementes são
142 contrastantes, ou seja, o acréscimo de um deles pode interferir na diminuição do outro.

143 Os resultados puderam evidenciar essa afirmação, apesar de não haver diferença
144 entre as cultivares quanto ao número de grãos por vagem, nota-se que as mesmas cultivares
145 que alcançaram as maiores médias de grãos por vagem foram as mesmas que obtiveram
146 médias inferiores de massa de mil sementes, conseqüentemente com menor produtividade. A
147 relação antagônica entre a massa de mil sementes e o número de grãos por vagem ocorre em
148 virtude da maior disponibilidade de fotoassimilados produzidos direcionados para o
149 enchimento de grãos quando a planta possui menor número de grãos por planta (Barili et al.
150 2011).

151 Na segunda época de cultivo (Tabela 3), as cultivares não diferiram quanto ao
152 número de vagens por planta, obtendo média de 12,7 vagens por planta. Apesar disso, a BRS
153 estilo foi 32,93% inferior a BRS esplendor, a BRS esplendor com 15,03 vagens por planta e a
154 BRS estilo 10,08. Santos et al. (2013) encontraram resultados superiores para a cultivar BRS
155 esplendor (19,53 vagens por planta).

156

157 **Tabela 3.** Resumo da análise de variância e comparação de médias simples para os fatores:
 158 vagens por planta (V/P), grãos por vagem (G/V), massa de mil sementes (MMS, em gramas) e
 159 produtividade (P, em kg ha⁻¹), para as diferentes cultivares de feijão comum (*Phaseolus*
 160 *vulgaris* L.) da segunda época de cultivo.

Fontes de variação	GL	V/P	G/V	MMS	P
Blocos	5	0,3786 ^{ns}	2,1532 ^{ns}	1,195 ^{ns}	0,7646 ^{ns}
Cultivares	3	2,537 ^{ns}	23,8667*	23,65*	24,8577*
CV		24,86	4,84	10,97	10,35
Comparação de médias					
BRS Pérola	-	12,38	4,63 b	286,82 a	3184.2 a
BRS Estilo	-	10,08	4,78 b	247,05 ab	3020.9 a
BRS Esplendor	-	15,03	5,25 a	171,76 c	2080.2 b
IPR Uirapuru	-	13,12	4,15 c	207,29 bc	2232.2 b
MÉDIA		12,7			

161 FV.: Fontes de Variação. CV.: Coeficiente de variação. *: Significativo a 5% de probabilidade.

162 No que diz respeito ao número de grãos por vagem da segunda época, houve
 163 diferença (Tabela 3), no qual a IPR uirapuru teve o menor número de grãos por vagem (4,15)
 164 sendo inferior a BRS esplendor 20,95% (5,25 grãos por vagem) e as cultivares BRS pérola e
 165 BRS estilo com 4,63 e 4,78 grãos por vagem, respectivamente. Uma média superior foi
 166 encontrada por Santos et al. (2013) no município de Alta Floresta – MT para a cultivar BRS
 167 esplendor (6,40 grãos por vagem).

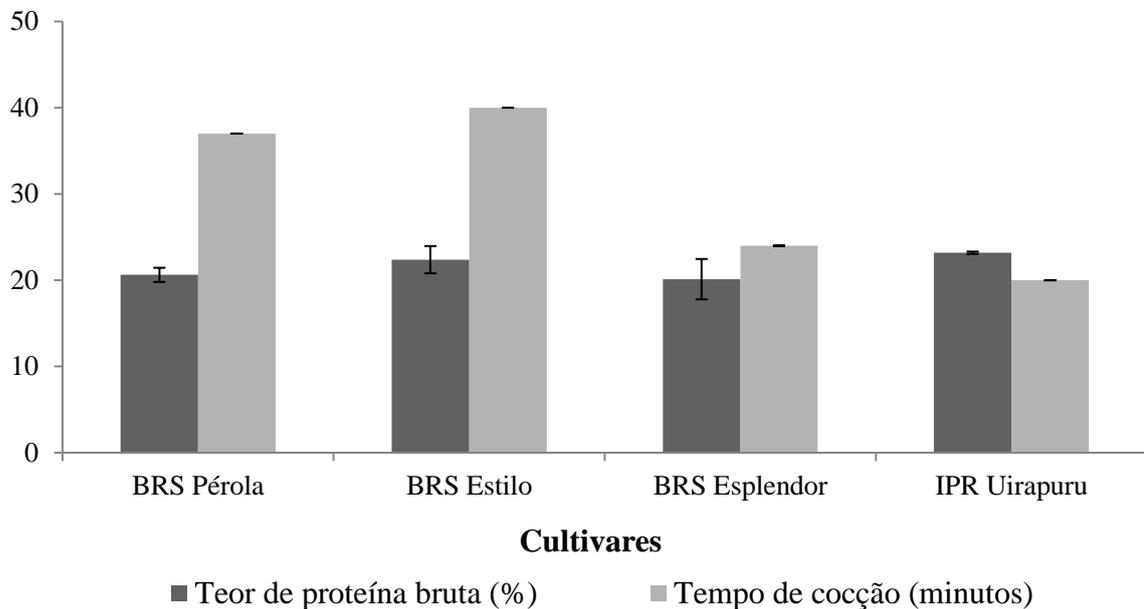
168 Observou-se que a massa de mil sementes da segunda época apresentou
169 comportamento similar ao da primeira época, onde a cultivar BRS pérola foi novamente
170 superior a BRS esplendor com 40,12% (286,82 gramas). Sendo assim, pode-se dizer que o
171 fator massa de mil sementes, embora seja influenciado também pelo ambiente, nesse caso, se
172 deve ao genótipo.

173 As cultivares BRS pérola e BRS estilo obtiveram valores superiores quanto a
174 produtividade na segunda época 3184,2 kg ha⁻¹ e 3020,9 kg ha⁻¹, respectivamente. Sendo a
175 BRS esplendor 34,67% inferior a BRS pérola. Embora a cultivar BRS pérola tenha sido um
176 pouco mais produtiva na segunda época, é possível notar que nas duas épocas de semeadura,
177 as cultivares de feijão carioca foram as mais produtivas, observando-se que foram
178 influenciadas pelo genótipo.

179 O fato de antecipar a semeadura proporcionou produtividades maiores para cultivares
180 de feijão preto. Teixeira et al. (2017), no município de Cristalina, obtiveram produtividades
181 superiores para a cultivar BRS Radiante com a antecipação da semeadura para abril. Isto pode
182 ser resultado da baixa temperatura do ar, pois logo após a semeadura, temperaturas mais
183 amenas podem comprometer a germinação, devido a necessidade de condições ideais de
184 temperatura para iniciar o processo, o que conseqüentemente irá influenciar na produtividade
185 final (Pereira et al. 2014). As estimativas das temperaturas mínimas diminuíram no mês de
186 maio, ocorrendo também redução da radiação solar nesse mês (Figura 1), isso pode ter
187 influenciado a redução da produtividade na semeadura realizada no mês de maio.

188 Na primeira época, o teor de proteína bruta foi superior para as cultivares BRS estilo
189 e IPR uirapuru (Figura 2), ambas obtendo médias de 22,38% ± 1,58 e 23,18% ± 0,14,
190 respectivamente. A BRS pérola e a BRS esplendor, foram as que obtiveram teores proteicos
191 inferiores. Entretanto, todas as cultivares alcançaram médias superiores a 20%.

192 Verificou-se que o tempo de cocção na primeira época variou de 20 a 40 minutos,
 193 entre as cultivares (Figura 2). A cultivar IPR uirapuru se destacou com menor tempo de
 194 cocção ($20,00 \pm 0,02$ minutos), enquanto as duas cultivares de feijão carioca, BRS pérola (37
 195 minutos) e BRS estilo (40 minutos), obtiveram o maior tempo. De acordo com a classificação
 196 proposta por Proctor & Watts (1987), a cultivar IPR uirapuru, nessa época, tem
 197 suscetibilidade média a cocção, enquanto as cultivares de feijão carioca, são consideradas
 198 muito resistentes a cocção.



199

200 **Figura 2.** Características tecnológicas da primeira época de colheita.

201

202

203

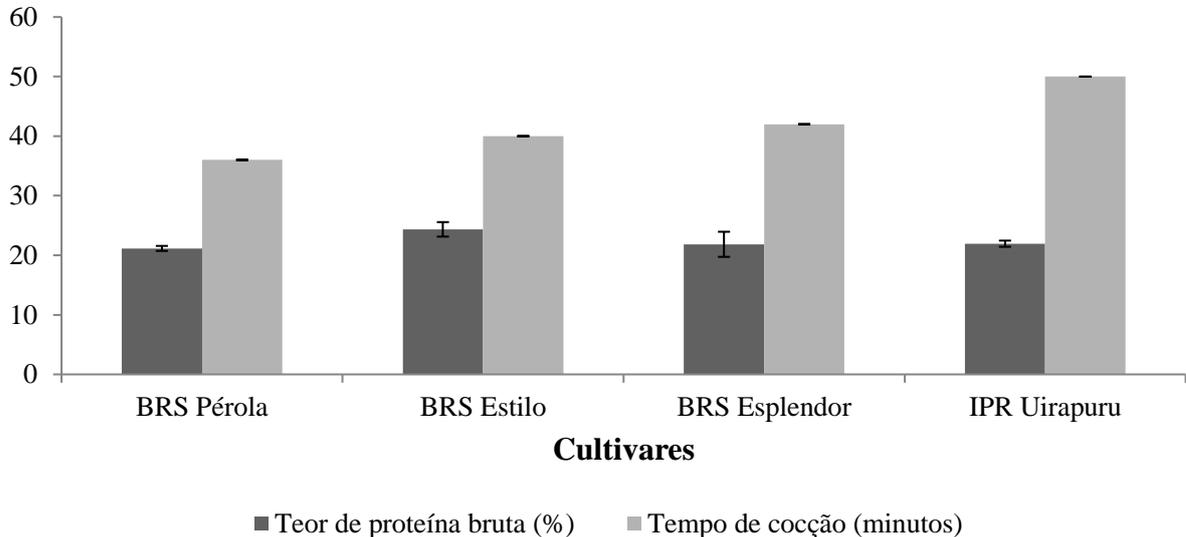
204

205

206

Quanto ao teor de proteína bruta das cultivares semeadas em maio, a BRS estilo teve o maior teor ($24,35\% \pm 1,22$), enquanto as demais cultivares não diferiram (Figura 3). Observou-se que para as cultivares semeadas em maio o tempo de cocção variou de 36 a 50 minutos, variação de 14 minutos (Figura 3). Nessa época, sobressaiu a cultivar BRS pérola, com tempo de cocção de $36,00 \pm 0,01$ minutos, a IPR uirapuru teve o pior desempenho, com tempo médio para cocção de $50,00 \pm 0,02$ minutos. Na segunda época, a cultivar BRS pérola

207 se enquadra no nível resistente a cocção e a IPR uirapuru muito resistente (Proctor & Watts
208 1987).



209

210 **Figura 3.** Características tecnológicas da segunda época de colheita.

211 No Paraná, os teores de proteína bruta variaram de 22,5 a 25,9% para o grupo carioca
212 e 23,2 a 26,3% para o grupo preto (Buratto et al. 2009). Diferente dos valores avaliados para
213 as quatro cultivares em Morrinhos, em que houve variação de $20,62 \pm 0,82$ a $24,35\% \pm 1,22$
214 para o grupo carioca e $20,12 \pm 2,34$ a $23,18\% \pm 0,14$ para o grupo preto, nas duas épocas.
215 Segundo Buratto et al. (2009) os teores de proteína podem variar em função do local de
216 cultivo, variabilidade genética e interação genótipo x ambiente.

217 Cultivares com tempo de cocção inferior a 30 minutos são extremamente exigidas
218 pelos consumidores, no qual, tal característica está relacionada com economia de energia,
219 tempo e recursos (Santos et al. 2016; Silva et al. 2016). Sendo assim, apenas as cultivares de
220 feijão preto, na primeira época de cultivo, se destacaram com tempo adequado para as
221 exigências dos consumidores.

222 Nota-se que o tempo para o cozimento das duas cultivares de feijão carioca, foram
223 relativamente os mesmos nas duas épocas de semeadura, enquanto houve diferença para os
224 grãos preto. Dessa forma, pode-se dizer que com relação aos grãos do grupo carioca, o fator
225 genético foi bastante determinante, no entanto, as cultivares de feijão preto foram
226 influenciados por fatores ambientais. De acordo com Rodrigues et al. (2005), o tempo de
227 cocção pode sofrer variações em função da época de semeadura e ser influenciado pelo
228 genótipo, ambiente e genótipo x ambiente.

229 A cultivar BRS pérola foi lançada pela Embrapa no ano de 1994 e a BRS estilo em
230 2009 (EMBRAPA 2017). Ambas são cultivares antigas e amplamente cultivadas na região de
231 Morrinhos, cuja produtividade média é relativamente baixa. Com isso, percebe-se uma
232 escassez de pesquisas relacionadas ao melhoramento genético de cultivares mais produtivas
233 para essa região.

234

235

236

237

238

239

240

241

242

243 4 CONCLUSÃO

244

- 245 1. As cultivares BRS Pérola e BRS Estilo são as mais produtivas para a região de
246 Morrinhos - GO.
- 247 2. A cultivar BRS Estilo teve o maior teor de proteína nas duas épocas.
- 248 3. As cultivares BRS Esplendor e IPR Uirapuru obtiveram o menor tempo de cocção, na
249 primeira época de semeadura.
- 250 4. As cultivares carioca independente da época de semeadura apresentaram normalidade
251 em questão de produtividade e tempo de cocção.

252

253

254

255

256

257

258

259

260

261

262

263 **REFERÊNCIAS**

264

265 BARILI, L. D. et al. Correlação fenotípica entre componentes do rendimento de grãos de
266 feijão comum (*Phaseolus vulgaris* L.). *Semina: Ciências Agrárias*, v.32, n.4, p.1263-1274,
267 out./dez. 2011.

268 BURATTO, J. S. et al. Variabilidade genética e efeito do ambiente para o teor de proteína em
269 grãos de feijão. *Acta Scientiarum. Agronomy*, v.31, n.4, p. 593-597, 2009.

270 CARBONELL, S. A. M. et al. Tamanho de grão comercial em cultivares de feijoeiro. *Ciência*
271 *Rural*, v.40, n.10, p.2067-2073, out. 2010.

272 CONAB – Companhia Nacional de Abastecimento. *Acompanhamento da safra brasileira*
273 *grãos*. v.5 – Safra 2017/2018, n. 1 – Primeiro Levantamento, out. 2017.

274 CONAB – Companhia Nacional de Abastecimento. *Evolução dos custos de produção de*
275 *feijão no Brasil e sua rentabilidade*. v.5 – Safra 2010/2011 a 2015/2016, 2017.

276 CORREA, A. M. et al. Agronomic Performance and Genetic Variability among Common
277 Bean Genotypes in Savanna/Pantanal Ecotone. *Journal of Agronomy*, v.14 (3), p. 175-179,
278 2015.

279 EMBRAPA. *Catálogo de cultivares de feijão comum*. Santo Antônio de Goiás, 2017.

280 Disponível em: <[https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-](https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1062715/catalogo-de-cultivares-de-feijao-comum)
281 [/publicacao/1062715/catalogo-de-cultivares-de-feijao-comum](https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1062715/catalogo-de-cultivares-de-feijao-comum)> Acesso em: 16 out. 2017.

282 IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Estatística da Produção Agrícola*.

283 Disponível

- 284 em:<ftp://ftp.ibge.gov.br/Producao_Agricola/Fasciculo_Indicadores_IBGE/estProdAgr_2017
285 05.pdf> Acesso em: 6 out. 2017.
- 286 IAPAR – Instituto Agrônômico do Paraná. *Principais características das cultivares de feijão*
287 *com sementes disponíveis no mercado*. Disponível em: <[http://www.iapar.br/pagina-](http://www.iapar.br/pagina-1363.html)
288 [1363.html](http://www.iapar.br/pagina-1363.html)> Acesso em: 15 nov. 2017.
- 289 LIMA, L. K. et al. Repeatability of adaptability and stability parameters of common bean in
290 unpredictable environments. *Pesquisa Agropecuária brasileira*, v.48, n.9, p. 1254-1259, set.
291 2013.
- 292 MELO, L. C. et al. BRS Estilo - Common bean cultivar with Carioca grain, upright growth
293 and high yield potential. *Crop Breeding and Applied Biotechnology* 10: 377-379, 2010.
- 294 MINGOTTE, F. L. C. et al. Desempenho produtivo e qualidade pós-colheita de genótipos de
295 feijão do grupo comercial carioca cultivados na época de inverno-primavera. *Bioscience*
296 *Journal*, v.29, n.5, p. 1101-1110, Sept./Oct. 2013.
- 297 OLIVEIRA, I. J.; FONTES, J. R. A.; ROCHA, M. M. Seleção de genótipos de feijão-caupi
298 para a adaptabilidade e estabilidade produtiva no Estado do Amazonas. *Ciências Agrárias*, v.
299 58, n.3, p. 292-300, jul./set. 2015.
- 300 PEREIRA, V. G. C. et al. Exigências Agroclimáticas para a Cultura do Feijão (*Phaseolus*
301 *vulgaris* L.). *Revista Brasileira de Energias Renováveis*, v. 3, p. 32-42, 2014.
- 302 PEREIRA, H. S. et al. Genetic, environmental and genotype x environment interaction effects
303 on the common bean grain yield and commercial quality. *Semina: Ciências Agrárias*, v.38,
304 n.3, p. 1241-1250, maio/jun. 2017.

- 305 PEREIRA, H. S. et al. Influência do ambiente em cultivares de feijoeiro-comum em cerrado
306 com baixa altitude. *Bragantia*, 2012.
- 307 PROCTOR, J.R.; WATTS, B.M. Development of a modified Mattson Bean Cooker
308 procedure based on sensory panel cookability evaluation. *Canadian Institute of Food Science
309 and Technology Journal*, v.20, p.9-14, 1987.
- 310 RODRIGUES, J. A. et al. Qualidade para o cozimento de grãos de feijão obtidos em
311 diferentes épocas de semeadura. *Bragantia*, v.64, n.3, p.369-376, 2005.
- 312 ROSSI, G. B. Comparison of Grain Proteome Profiles of Four Brazilian Common Bean
313 (*Phaseolus vulgaris* L.) Cultivars. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. 2017, 65,
314 7588-7597.
- 315 SANTOS, G. G.; RIBEIRO, N. D.; MAZIERO, S. M. Evaluation of common bean
316 morphological traits identifies grain thickness directly correlated with cooking time. *Pesquisa
317 Agropecuária Tropical*, v.46, n.1, p.35-42, Jan./Mar. 2016.
- 318 SANTOS, C. M. et al. Comportamento de genótipos de feijão na época “das águas” no norte
319 do Mato Grosso. *Revista de Ciências Agro-ambientais*, v.11, n.1, p.17-26, 2013.
- 320 SARRUGE, J.R.; HAAG, H.P. Análises químicas em plantas. *Esalq*, 1974. 56p.
- 321 SILVA, M. B. O. et al. Technological quality of grains of common beans selected genotypes
322 from the carioca group. *Semina: Ciências Agrárias*, v.37, n.4, p.1721-1732, jul./ago. 2016.
- 323 TEIXEIRA, G. C. S. et al. Early sowing can improve irrigation water use efficiency and yield
324 of common bean. *Pesquisa Agropecuária Tropical*, v.47, n.1, p.118-126, Jan/Mar. 2017.
- 325 ZILIO, M.; COELHO, C. M. M.; SOUZA, C. A.; SANTOS, J. C. P.; MIQUELLUTI, D. J.
326 Contribuição dos componentes de rendimento na produtividade de genótipos crioulos de

327 feijão (*Phaseolus vulgaris* L.). *Revista Ciência Agronômica*, v.42, n.2, p.429-438, abr./jun.

328 2011.