

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA

CAMPUS CURITIBANOS

CURSO DE AGRONOMIA

**KALINKA FRANÇOISE DA SILVA**

**CARACTERIZAÇÃO DE VARIEDADES LOCAIS DE FEIJÃO COMUM**

CURITIBANOS

2014

KALINKA FRANÇOISE DA SILVA

CARACTERIZAÇÃO DE VARIEDADES LOCAIS DE FEIJÃO COMUM

Trabalho de Conclusão de Curso submetido à Universidade Federal de Santa Catarina como parte dos requisitos necessários para a obtenção do Grau de Bacharel em Agronomia. Sob a orientação da Professora Ana Carolina da Costa Lara Fioreze.

CURITIBANOS

2014

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,  
através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Universitária da UFSC.

da Silva, Kalinka Françoise  
Caracterização de variedades locais de feijão comum /  
Kalinka Françoise da Silva ; orientadora, Ana Carolina da  
Costa Lara Fioreze - Florianópolis, SC, 2014.  
25 p.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) -  
Universidade Federal de Santa Catarina, Campus  
Curitibanos. Graduação em Agronomia.

Inclui referências

1. Agronomia. 2. Variabilidade genética. 3.  
Herdabilidade. 4. Melhoramento genético. 5. Phaseolus  
vulgaris. I. Fioreze, Ana Carolina da Costa Lara. II.  
Universidade Federal de Santa Catarina. Graduação em  
Agronomia. III. Título.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL  
**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA**  
Coordenação do Curso de Graduação em Agronomia  
Rodovia Ulysses Gaboardi km3  
CP: 101 CEP: 89520-000 - Curitibanos - SC  
TELEFONE (048) 3721-2178 E-mail: agronomia.cbs@contato.ufsc.br.

---

KALINKA FRANÇOISE DA SILVA

## CARACTERIZAÇÃO DE VARIEDADES LOCAIS DE FEIJÃO COMUM

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) apresentado ao Colegiado do Curso de Agronomia, do Campus Curitibanos da Universidade Federal de Santa Catarina, como requisito para obtenção do título de Bacharel em Agronomia.

**Orientadora: Ana Carolina da Costa Lara Fioreze**

Data da defesa: 06 de novembro de 2014.

**MEMBROS COMPONENTES DA BANCA EXAMINADORA:**

*Ana Carolina C. L. Fioreze*

---

**Presidente e Orientador:** Ana Carolina da Costa Lara Fioreze  
**Titulação:** Doutorado em Agronomia/Agricultura  
Área de concentração em Melhoramento Genético de Grandes Culturas  
Faculdade de Ciências Agronômicas UNESP Botucatu

*Karine Louise*

---

**Membro Titular:** Karine Louise dos Santos  
**Titulação:** Doutorado em Ciências  
Área de concentração em Recursos Genéticos Vegetais  
Universidade Federal de Santa Catarina

*Samuel Luiz*

---

**Membro Titular:** Samuel Luiz Fioreze  
**Titulação:** Doutor em Agronomia/Agricultura  
Área de concentração em Fisiologia de Plantas Cultivadas  
Faculdade de Ciências Agronômicas UNESP Botucatu

**Local:** Universidade Federal de Santa Catarina

## RESUMO

As variedades locais de feijão apresentam inúmeras características de interesse, e são cultivadas por várias gerações de pequenos agricultores, conservando a variabilidade genética nesses materiais. O objetivo do presente trabalho foi caracterizar variedades locais de feijão, para avaliar as diferenças genéticas, correlações entre as características, e se há potencial para uso em programas de melhoramento genético. O experimento foi realizado no município de Curitibanos-SC, em condições de safra. O delineamento experimental utilizado foi de blocos casualizados com três repetições. Foram avaliadas seis variedades locais de feijão para as características número de plantas emergidas, altura de plantas, altura de inserção da primeira vagem, estande final de plantas, número de vagens por planta, massa de 100 grãos, produtividade de grãos, comprimento, largura e espessura da semente. As variedades locais de feijão apresentaram variabilidade genética para as características número de plantas emergidas, estande final, número de vagem por planta, massa de 100 grãos e produtividade de grãos. Também foram constatadas altas correlações entre as características massa de 100 grãos, comprimento, largura e espessura de sementes. As variedades de feijão avaliadas apresentaram características agronômicas potenciais para uso no melhoramento genético de plantas.

**Palavras chave:** Variabilidade genética, Herdabilidade, Melhoramento Genético, *Phaseolus vulgaris*.

## ABSTRACT

Local varieties of bean present numerous traits of interest, because they are cropped by lots of small farmers, enlarging the genetic variability of those materials. The objective of this work was to evaluate local varieties of beans, in order to evaluate the genetic differences, correlations between traits and potential for using. The experiment was in the town of Curitiba – SC, in crop conditions. The experimental design was randomized blocks with three replications. Six varieties of beans were evaluated according to the number of emerged plants, plant height, height of the first pod, final plant stand, number of pods per plant, weight of 100 grains, grain yield, length, width and seed thickness. Local varieties of beans presented genetic variability for the traits emerged plants, final stand, number of pods per plant, weight of 100 grains and grain yield. We also found high correlations between features like 100-grain mass, length, width, and thickness of seeds. The evaluated varieties of beans showed potential agronomic traits for the use in genetic improvement of plants.

**Key words:** Genetic Variability, Heritability, Plant Breeding, *Phaseolus vulgaris*.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

<b>Figura 1.</b> Precipitação pluvial (mm) e temperatura média (°C) de novembro de 2013 à março de 2014, Curitiba-SC.....	<b>12</b>
---	-----------

## LISTA DE TABELAS

- Tabela 1.** Análise de variância individual, quadrados médios, esperanças matemáticas e significâncias pelo teste F a 5% de probabilidade, segundo o delineamento em blocos ao acaso para as características avaliadas em variedades de feijão, Curitibanos – SC, 2013/14.....  
**144**
- Tabela 2.** Quadrados médios para características avaliadas em variedades locais de feijão, Curitibanos-SC, 2013/14. .... **16**
- Tabela 3.** Comparação entre as médias das variedades locais de feijão para as características avaliadas, Curitibanos-SC, 2013/14..... **18**
- Tabela 4.** Estimativas de parâmetros genéticos e fenotípicos de características avaliadas em variedades locais de feijão, Curitibanos –SC, 2013/14. .... **20**
- Tabela 5.** Correlação fenotípica entre caracteres avaliados em variedades locais de feijão, Curitibanos –SC, 2013/14. .... **21**



## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO.....</b>	<b>8</b>
<b>2. MATERIAL E MÉTODOS.....</b>	<b>11</b>
<b>3. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....</b>	<b>15</b>
<b>4. CONCLUSÃO .....</b>	<b>22</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>23</b>

## 1. INTRODUÇÃO

O feijão comum (*Phaseolus vulgaris* L.) é a mais produzida e consumida espécie do gênero *Phaseolus* no mundo, sendo que o Brasil se encontra atualmente como segundo produtor mundial. O cultivo do feijão ocorre em mais de 100 países, porém o Brasil e a Índia dominam a produção mundial (FAO, 2013). A cultura do feijoeiro apresenta vantagens, dentre elas a versatilidade, podendo ser cultivado em pequenas propriedades agrícolas onde predomina o sistema de agricultura familiar, muitas vezes com o sistema de produção orgânico, além do cultivo em grandes áreas produtivas com sistemas altamente mecanizados e tecnificados.

No estado de Santa Catarina, o feijão está entre os cultivos de grãos de expressiva importância para os agricultores, como cultura de subsistência e como cultivo comercial. A produtividade média das lavouras de feijão em Santa Catarina (1822 kg/ha) é superior à média nacional (1056 kg/ha), embora seja inferior ao potencial das novas cultivares disponíveis no mercado. Isso se deve ao baixo uso de sementes melhoradas, já que o cultivo é realizado em pequenas áreas, pouco tecnificadas, sendo que a agricultura familiar responde ao maior porte do feijão produzido no Estado (CONAB, 2013).

O melhoramento genético é uma área da pesquisa de grande importância para disponibilização de genótipos superiores e com adaptação aos diferentes ambientes de cultivo. O feijão é uma planta autógama com baixa taxa de alogamia, e a variabilidade genética natural é criada ou ampliada através de mutações naturais, pequena taxa de recombinação e eventual mistura mecânica de sementes. (RAMALHO; ABREU, 2011).

O feijão é uma cultura há muito tempo melhorada geneticamente. De acordo com Pereira (1990), diversas pesquisas relataram que a origem do *Phaseolus vulgaris* L. é múltipla, e a domesticação teve lugar em dois “pools” de genes independentes: Meso-

América e Andes. Portanto, existem muitos genótipos superiores e adaptados a diferentes condições de cultivo, oriundos desses programas de melhoramento. Em consequência deste histórico de melhoramento, com o passar do tempo houve o estreitamento da base genética. Contudo, os pequenos agricultores de feijão realizam o processo inverso, já que cultivam suas variedades por várias gerações, ampliando com isso a variabilidade genética nesses materiais ditos locais ou crioulos. (CARVALHO et al., 2008). O fato de não serem alvo intenso da seleção, faz com que tais variedades apresentem inúmeras características de interesse. Com isso, valida-se a necessidade de se valorizar o papel do agricultor na conservação das variedades locais. Essas variedades de feijão são uma fonte importante de variabilidade genética que pode ser usada em programas de melhoramento genético.

É importante conhecer o comportamento das variedades locais, com enfoque principalmente em características de importância agrônômica. De acordo com Santos et al. (2009), é de grande importância a avaliação de novas linhagens no ambiente de exploração do agricultor, considerando-se fatores como manejo, sistema de produção, e nível tecnológico em condições edafoclimáticas locais, de forma a identificar os materiais genéticos que apresentarem melhores respostas em termos de componentes de produção e produtividade, uma vez que nem sempre as cultivares mais produtivas atendem a demanda de comércio da região ou local.

Diversas características de importância agrônômica podem ser destacadas na cultura do feijão, como porte e altura de plantas, bem como altura de inserção da primeira vagem, além de germinação e qualidade da semente. Um grande problema para o cultivo do feijão está na dificuldade de mecanização da colheita, devido às elevadas perdas que ocorrem no processo. Isso acontece porque a maioria das cultivares de feijão existentes atualmente possuem baixa altura de inserção de vagens, concentradas nos dois terços inferiores da planta, e também altos índices de acamamento (SILVA & BEVITORI, 1994).

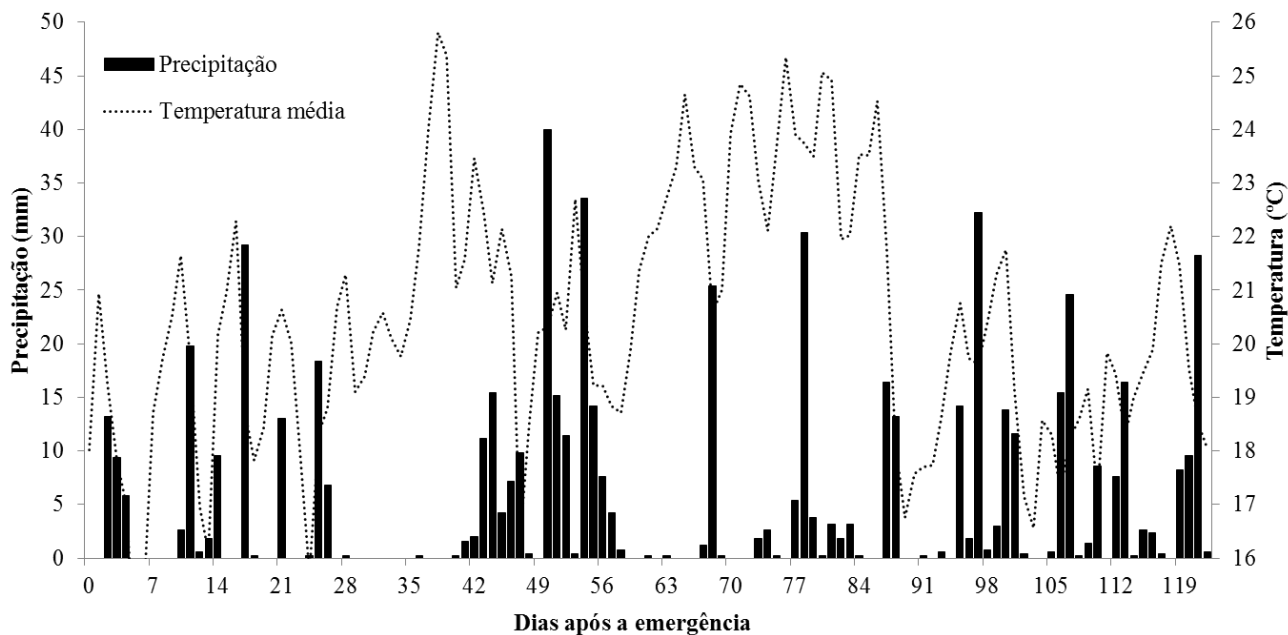
No contexto das características de importância agronômica, a avaliação das sementes é de grande valia para o melhoramento genético, pois tal característica pode estar correlacionada com outros fatores como germinação e vigor, bem como os componentes de produção. O tamanho da semente também poderá influenciar diretamente na germinação e vigor das plântulas, devido ao fato de as sementes de maior tamanho ou densidade possuírem, geralmente, embriões bem formados com maiores quantidades de reservas, sendo assim, potencialmente mais vigorosas (CARVALHO & NAGAKAWA, 2000). Segundo Zílio et al. (2011), os três principais caracteres que compõem o rendimento final na cultura do feijão são: número de vagens por unidade de área, número de grãos por vagem e massa dos grãos. O número de vagens por unidade de área é determinado pela população de plantas, pela produção de flores por planta e pelo número de flores que efetivamente desenvolvem vagens.

O presente trabalho teve como objetivo caracterizar variedades locais de feijão para estimar as diferenças genéticas, as correlações entre as características, e se há potencial de usos dessas variedades no melhoramento genético.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

No ano de 2013, foram coletadas no município de Catanduvas (PR) e no município de Curitibanos (SC) seis variedades locais de feijão (uma variedade de feijão vermelho, três variedades de feijão preto e dois de feijão carioca) que foram espontaneamente doadas pelos produtores. As variedades de feijão foram avaliadas na Fazenda Experimental Agropecuária do Campus da Universidade Federal de Santa Catarina em Curitibanos (SC). A Fazenda Experimental possui altitude de 1040 m, latitude de 27°16"S e longitude 50°30" W. O solo do local é um Cambissolo Haplíco (EMBRAPA, 2006), com 524 g kg<sup>-1</sup> de argila, 7,2 g kg<sup>-1</sup> de areia e 404 g kg<sup>-1</sup> de silte. O clima no local é do tipo Cfb, com temperaturas no mês mais frio abaixo de 15°C e temperaturas no mês mais quente acima de 25°C (KOPPEN, 1948). As chuvas são bem distribuídas ao longo do ano, sendo que a precipitação anual varia de 1.500 a 1.700 mm (INSTITUTO CEPA, 2003). A semeadura foi realizada manualmente em área com sistema de plantio direto, com culturas anteriores de milho no verão e aveia no inverno.

Os dados de temperatura média e precipitação pluvial no período do ciclo são apresentados na Figura 1.



**Figura 1.** Precipitação pluvial (mm) e temperatura média (°C) de novembro de 2013 à março de 2014, Curitiba-SC.

No dia 12 de novembro 2013, a área onde as variedades foram avaliadas foi adubada (adubação de base) com o uso de adubo formulado 04-14-08 (N-P-K) na dose de 400 kg ha<sup>-1</sup>. A adubação foi realizada com a semeadora-adubadora, promovendo a abertura de linhas para a semeadura. As sementes das variedades foram tratadas antes da semeadura com uma mistura de inseticida (imidacloprid + tiodicarbe) e fungicida (carbendazim). A semeadura ocorreu no dia 18 de novembro.

O delineamento experimental utilizado foi de blocos casualizados com três repetições. A parcela experimental foi constituída de quatro linhas de dois metros de comprimento, com espaçamento de 0,40 metros entre linhas e com doze sementes por metro na linha, sendo a parcela útil as duas linhas centrais. A adubação de cobertura foi realizada quando as plantas atingiram o estágio V4 (emitiram a terceira folha trifoliada), utilizando como fonte a uréia (45% de N) na dose de 50 kg ha<sup>-1</sup>. O controle de plantas espontâneas ao longo do ciclo foi realizado manualmente.

Ao longo do ciclo, as variedades de feijão foram avaliadas com base nas seguintes características:

- a) Número de plantas emergidas: Foi realizada a contagem do número de plantas emergidas na parcela útil no dia 28 de novembro de 2013;
- b) Altura de plantas: Foi realizada a medição da altura de 24 plantas da parcela útil com régua milimetrada no dia 28 de janeiro de 2014;
- c) Altura de inserção da primeira vagem : Foi realizada a medição das 24 plantas da parcela útil com a utilização de régua milimetrada, considerando-se a distância entre o nível do solo em relação ao ponto de inserção da primeira vagem;
- d) Estande final de plantas: Foi contabilizado o número de plantas da parcela útil, considerando as plantas que permaneceram até o momento da colheita;
- e) Número de vagens por planta: Foi realizada a contagem do número de vagens por planta, sendo realizada uma média das plantas avaliadas na parcela útil;
- f) Massa de 100 grãos: Foi realizada a pesagem de quatro subamostras de 100 grãos em balança, e posteriormente realizado a média;
- g) Produtividade de grãos: A produtividade de grãos foi obtida após a pesagem dos grãos colhidos na parcela útil, com umidade de 13%. Os dados foram transformados de  $\text{g/m}^2$  para  $\text{kg/há}$ ;
- h) Comprimento, largura e espessura da semente: Foi realizada a medição, com paquímetro digital do comprimento, largura e espessura em 50 sementes por parcela útil.

Com base nos dados obtidos, foi realizada a análise de variância utilizando o teste F a 5% de probabilidade para cada característica. As médias foram comparadas pelo teste de Scott Knott ao nível de 5% de probabilidade. Com base na análise de variância foram obtidos os

componentes de variância fenotípica, genotípica e ambiental, como também o coeficiente de herdabilidade para cada característica, como demonstrado na Tabela 1 e nas equações abaixo da Tabela.

**Tabela 1.** Análise de variância individual, quadrados médios, esperanças matemáticas e significâncias pelo teste F a 5% de probabilidade, segundo o delineamento em blocos ao acaso para as características avaliadas em variedades de feijão, Curitibaanos – SC, 2013/14.

FV	G.L	QM	E(QM)	F
Blocos	(r-1)	-	-	
Variedades	(v-1)	$Q_1$	$\sigma_e^2 + r\sigma_p^2$	$Q_1/Q_2$
Erro	(r-1)(v-1)	$Q_2$	$\sigma_e^2$	

a) Variância fenotípica média:  $\hat{\sigma}_f^2 = \frac{Q_1}{r}$

b) Variância ambiental média:  $\hat{\sigma}_e^2 = \frac{Q_2}{r}$

c) Variância genotípica média:  $\hat{\sigma}_g^2 = \frac{Q_1 - Q_2}{r}$

d) Coeficiente de herdabilidade ( $h^2$ ) em nível de médias de variedades:  $h^2 = \frac{\hat{\sigma}_g^2}{\hat{\sigma}_f^2}$

Além disso, foram estimadas as correlações fenotípicas com base nas correlações de Pearson e testadas pelo teste t ao nível de 1% e 5% de probabilidade. Todas as avaliações foram realizadas através do programa genético computacional GENES (CRUZ, 2001).



### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os quadrados médios das características número de plantas emergidas, número de vagens por planta, massa de 100 grãos, e comprimento, largura e espessura das sementes foram significativos, indicando que as variedades de feijão diferiram entre si para tais características (Tabela 2). Esse fato também foi verificado por Lima et al. (2012), que observaram variabilidade para as características massa de 100 grãos em 100 genótipos de feijão. A variabilidade encontrada para comprimento, largura e espessura da semente também foi constatada por Ribeiro et al. (2000), que encontraram diferenças significativas entre genótipos comerciais de feijão para as três características da semente. Observa-se também, que não houve diferença entre as variedades de feijão para as características altura de planta, altura de inserção da primeira vagem, estande final de plantas e produtividade de grãos. Coelho et al. (2010) também verificaram ausência de significância para altura de inserção da primeira vagem na avaliação de cultivares crioulas. A não significância do quadrado médio para a característica produtividade de grãos ocorreu em virtude da grande influência ambiental que pode ser comprovada pelo alto coeficiente de variação verificado para a característica (Tabela 2).

**Tabela 2.** Quadrados médios para características avaliadas em variedades locais de feijão, Curitiba-SC, 2013/14.

F.V.	G.L.	NPE <sup>1</sup>	AP <sup>1</sup>	AI <sup>1</sup>	EF <sup>1</sup>	NVP <sup>1</sup>	M100 <sup>1</sup>	PG <sup>1</sup>	CS <sup>1</sup>	LS <sup>1</sup>	ES <sup>1</sup>
Variedades	5	349,98*	26,35 <sup>ns</sup>	5,19 <sup>ns</sup>	173,68 <sup>ns</sup>	142,49*	187,03*	2121825,16 <sup>ns</sup>	22,44*	2,27*	0,17*
Erro	9	13,22	21,14	4,78	76,62	13,89	7,32	291833,78	0,10	0,04	0,02
C.V(%)		10,22	11,84	13,72	33,59	32,57	11,63	73,64	2,86	2,92	3,30

\*Significativo ao nível de 5% de probabilidade pelo teste F.

<sup>ns</sup> Não significativo ao nível de 5% de probabilidade pelo teste F.

<sup>1</sup>Nota: NPE (número de plantas emergidas), AP (altura de plantas), AI (altura de inserção da primeira vagem), EF (estande final), NVP (número de vagens por planta), M100 (massa de 100 grãos), PG (produtividade de grãos), CS (comprimento de sementes), LS (largura de sementes), ES (espessura de sementes).

Com base na Tabela 3 é possível verificar a amplitude de variação apresentada para cada uma das características avaliadas nas variedades de feijão. Para o número de plantas emergidas na parcela, observa-se que a variedade “Carioca cascudo” apresentou um baixo índice de germinação e emergência. De maneira geral, as outras variedades tiveram o potencial de emergência semelhantes entre si. Para a altura de plantas, os valores encontrados são bastante semelhantes aos obtidos por Bonnet et al. (2006), onde as variedades crioulas avaliadas apresentaram alturas variando de 28,6 a 53,6 cm. Para a altura de inserção da primeira vagem, obteve-se o mesmo comportamento, onde as variedades apresentaram valores médios próximos dos valores obtidos por Bonnet et al. (2006). A altura de plantas, bem como a altura de inserção da primeira vagem, são características objetivadas pelos melhoristas para a colheita mecanizada. Além disso, a baixa inserção das vagens pode causar o apodrecimento das mesmas devido ao contato com o solo, desvalorizando assim, o produto final (COSTA; RAVA, 2003). É importante salientar, que para a característica estande final de plantas houve redução no número de plantas para quase todas as variedades em relação ao número de plantas germinadas. Isso ocorreu em virtude de condições climáticas

desfavoráveis, que prejudicaram algumas plantas da parcela, pela grande quantidade de precipitação pluvial que ocorreu antes da colheita (Figura 1).

Com relação ao número de vagens por planta, observa-se que a variedade “Carioca cascudo” apresentou maior número de vagens por planta, sendo superior ao encontrado por Bonnet et al., (2006), mas bem próximo ao encontrado por Coelho et al., (2010) para variedades crioulas. Vale ressaltar que o fato desta variedade ter apresentado poucas plantas na parcela, pode ter beneficiado o número de vagens por planta, já que plantas mais espaçadas podem ter seu potencial de ramificação aumentado. A massa de 100 grãos verificada para as variedades locais foi de forma geral semelhante ao obtido por outros autores (LIMA et al. 2012; COELHO et al. 2010). Essa característica é importante dentro do contexto do melhoramento genético, pois corresponde aos componentes de produção do feijoeiro, assim como o número de vagens por planta. Um aspecto importante de ser abordado, é que embora a produtividade de grãos tenha sido prejudicada em todas as variedades, pois houve uma forte influência do ambiente, os valores encontrados são superiores a média nacional (1056 kg/há), o que pode ser um indicativo de que tais variedades possam produzir mais em condições mais favoráveis. Tais variedades apresentaram baixa produtividade em virtude das condições climáticas ocorridas no período, já que houve um grande volume de chuva durante todo o desenvolvimento do experimento, como pode ser verificado na Figura 1, o que prejudicou as plantas, em consequência de encharcamento de solo e doenças devido à alta umidade.

Para o tamanho de sementes, observa-se que a variedade Amendoim apresentou os maiores valores de comprimento, largura e espessura da semente, observados na Tabela 2. De acordo com LIMA (1997) *apud* JAUER et al. (2002), o tamanho das sementes de várias espécies é um indicativo de qualidade, sendo que quase sempre as sementes maiores apresentam maior índice de emergência em campo e desenvolvimento inicial das plantas. Segundo Carvalho (2012), pesquisas relacionando tamanho de sementes de feijão com

rendimento mostram que sementes pequenas originam plântulas com crescimento inicial lento, expresso em massa de matéria seca por unidade de área. No entanto, em geral, esse parâmetro é compensado em estágios posteriores, não afetando o rendimento por área. Esse fato pode ser constatado já que as variedades de feijão que apresentaram os menores tamanhos de semente apresentaram também aos maiores valores de produtividade de grãos.

**Tabela 3.** Comparação entre as médias das variedades locais de feijão para as características avaliadas, Curitiba-SC, 2013/14.

Variedades	NPE	AP	AI	EF	NVP	M100	PG	CS	LS	ES
Amendoim	42,0a	33,79a	16,99a	33,3a	7,7b	39,02a	966,06a	16,8a	8,65a	5,18a
Preto ereto	32,7b	36,95a	14,58a	21,3a	7,9b	18,05b	967,48a	9,76c	6,37b	4,51c
Carioca cascudo	8,5c	40,88a	12,88a	8,5a	28,8a	21,96b	1344,25a	10,68b	6,57b	4,89b
Preto prostrado	45,0a	40,71a	16,65a	27,3a	8,1b	19,14b	1446,28a	10,06c	6,54b	4,61c
Carioca comum	35,0a	41,53a	16,97a	29,0a	11,3b	21,64b	1751,08a	10,75b	6,69b	4,73c
Preto	41,3a	39,84a	16,52a	31,0a	10,7b	19,29b	1479,73a	9,68c	6,48b	4,64c

\*Nota: NPE (número de plantas emergidas), AP (altura de plantas), AI (altura de inserção da primeira vagem), EF (estande final), NVP (número de vagens por planta), M100 (massa de 100 grãos), PG (produtividade de grãos), CS (comprimento de semente), LS (largura de semente), ES (espessura de semente).

\*\*Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Scott Knott.

A variabilidade encontrada para as características avaliadas nas variedades locais de feijão, apresentada nas Tabelas 2 e 3, é de natureza fenotípica. Para se verificar quanto de variabilidade genética existe na variabilidade fenotípica, foram estimadas as variâncias fenotípica, genética e ambiental, que podem ser observadas na Tabela 4. As variâncias genética e fenotípica foram utilizadas para se estimar a herdabilidade no sentido amplo para cada característica. O que se observa é que para as características número de plantas

emergidas, número de vagens por planta, massa de 100 grãos e comprimento, largura e espessura da semente, as variâncias genéticas foram superiores a variância ambiental, resultando em alta herdabilidade, o que do ponto de vista de seleção é extremamente importante, significando que as chances de ganho genético para o caráter em questão serão elevadas. As herdabilidades obtidas para as características número de vagens por planta, massa de 100 grãos e produtividade de grãos foram superiores aos obtidos por Coelho et al. (2002), que encontrou herdabilidades de 19% para produtividade de grãos, 25% para número de vagens por planta e 33% para massa de 100 grãos. Já para as características altura de planta e altura de inserção da primeira vagem foram verificadas baixas variância genética e, portanto baixos valores de herdabilidade. Para a característica produtividade de grãos, em virtude da alta influência ambiental, a variância ambiental foi bastante elevada, o que inviabilizou a estimação da herdabilidade, já que não foi possível estimar a variância genética. É importante salientar que a variância genética e a herdabilidade estimadas no presente trabalho são do ponto de vista do melhoramento genético, superestimadas, já que as variedades de feijão foram avaliadas em apenas um ambiente, o que faz com que as variâncias genéticas estejam inflacionadas por conterem também a variância da interação genótipo x ambiente, que não pode ser calculada.

**Tabela 4.** Estimativas de parâmetros genéticos e fenotípicos de características avaliadas em variedades locais de feijão, Curitibaanos –SC, 2013/14.

Parâmetros	NPE	AP	AI	EF	NVP	M100	PG	CS	LS	ES
$\sigma_f^2$	116,66	8,78	1,73	57,89	47,49	62,34	100.135,95	7,48	0,76	0,06
$\sigma_e^2$	4,41	7,05	1,59	25,54	4,63	2,44	317.307,54	0,03	0,01	0,01
$\sigma_g^2$	112,25	1,74	0,14	32,35	42,87	59,90	-	7,45	0,75	0,05
$h^2$	96,22	19,77	8,00	55,88	90,25	96,09	-	99,53	98,22	85,39

\*Nota: NPE (número de plantas emergidas), AP (altura de plantas), AI (altura de inserção da primeira vagem), EF (estande final), NVP (número de vagens por planta), M100 (massa de 100 grãos), PG (produtividade de grãos), CS (comprimento), LS (largura), ES (espessura).

A análise de correlação apresentada na Tabela 5 demonstra que as características mais fortemente correlacionadas foram os caracteres de semente. Dessa forma pode-se destacar a correlação positiva existente entre comprimento, largura e espessura de semente com a massa de 100 grãos. Ainda abrangendo os caracteres de semente, também foi constatada a correlação positiva entre largura e espessura com o comprimento da semente. Isso nos mostra que as cultivares que apresentam maior comprimento, também apresentam maior largura e espessura da semente. Foram observadas outras correlações entre as características, como produtividade de grãos que foi correlacionada positivamente com a altura de plantas e numero de vagens por planta. Este fato também foi verificado por Carmo et al. (2013), que constatou a correlação fenotípica positiva entre as mesmas caraterísticas, com valores significativos. A análise da correlação é uma importante ferramenta no melhoramento genético de plantas, já que algumas características podem ser selecionadas de maneira indireta, pela seleção de uma característica correlacionada positivamente ou negativamente com a mesma.

**Tabela 5.** Correlação fenotípica entre caracteres avaliados em variedades locais de feijão, Curitibaanos –SC, 2013/14.

Caracteres	AP	AI	EF	NVP	M100	PG	CS	LS	ES
NPE	0,033	0,143	0,283	0,095	0,266	0,188	0,207	0,23	0,157
AP		0,324	0,275	0,716**	-0,301	0,565*	-0,436	-0,373	-0,099
AI			0,424	0,152	0,222	0,208	0,189	0,222	0,243
EF				0,401	0,454	0,599*	0,283	0,373	0,559*
NVP					-0,02	0,817**	-0,208	-0,142	0,138
M100						0,034	0,967**	0,982**	0,932**
PG							-0,188	-0,095	0,194
CS								0,989**	0,866**
LS									0,917**

\*/\*\* significativo a 5% e 1% de probabilidade, respectivamente, pelo Teste t.

\*Nota: NPE (número de plantas emergidas), AP (altura de plantas), AI (altura de inserção da primeira vagem), EF (estande final), NVP (número de vagens por planta), M100 (massa de 100 grãos), PG (produtividade de grãos), CS (comprimento), LS (largura), ES (espessura).

#### 4. CONCLUSÃO

1. As variedades locais de feijão apresentaram variabilidade genética para as características número de plantas emergidas, número de vagem por planta, massa de 100 grãos e para comprimento, largura e espessura da semente.
2. Foram constatadas somente correlações positivas significativas entre e as mais altas correlações foram verificadas para os caracteres de sementes;
3. As variedades de feijão avaliadas apresentaram valores de altura de planta, altura de inserção e produtividade de grãos potenciais para uso no melhoramento genético de plantas.



## REFERÊNCIAS

ACOMPANHAMENTO DE SAFRA BRASILEIRA: grãos, nono levantamento, junho 2013 / **Companhia Nacional de Abastecimento**. – Brasília : Conab, 2013.

BONETT, L. P.; GONÇALVES-VIDIGAL, M. C.; SCHUELTER, A. R.; FILHO, P. S. V.; GONELA, A.; LACANALLO, G. F. Divergência genética em germoplasma de feijoeiro comum coletado no estado do Paraná, Brasil. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 27, n. 4, p. 547-560, 2006.

CARMO, P. S.; PAULINO, H. B.; RAGAGNIN, V. A. Avaliação de cultivares de feijão no sudoeste goiano. **Gl. Sci Technol**: Rio Verde, v. 06, n. 03, p.23-34 , dez. 2013.

CARVALHO, O. A. Relações entre a classificação e a qualidade das sementes de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.). 2012. 64p. Dissertação (**Mestrado em Agricultura**). Faculdade de Agronomia, Universidade Estadual de Ponta Grossa, Ponta Grossa.

CARVALHO, M. F.; CRESTANI, M.; FARIAS, F. L.; COIMBRA, J.L.; BOGO, A.; GUIDOLIN, A.F. Caracterização da diversidade genética entre acessos crioulos de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) coletados em Santa Catarina por marcadores RAPD. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.38, n.6, p.1522-1528, set, 2008.

CARVALHO, N.M.; NAKAGAWA, J. **Sementes: Ciência, Tecnologia e produção**. 4ed. Jaboticabal: FUNEP. p.588, 2000

COELHO, A. D.; CARDOSO, A. A.; CRUZ, C. D.; ARAÚJO, G. A. A.; FURTADO, M. R.; AMARAL, C. L. F. Herdabilidades e correlações da produção do feijão e dos seus componentes primários, nas épocas de cultivo da primavera-verão e do verão-outono. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.32, n.2, p. 211-216, 2002.

COSTA, J. G. C.; RAVA, C. A. Linhagens de feijoeiro comum com fenótipos agronômicos favoráveis e resistência ao crestamento bacteriano comum e antracnose. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 27, n. 5, p. 1176-1182, 2003.

CRUZ, C. D. **Programa genes: aplicativo computacional em genética e estatística**. Viçosa: UFV, 2001. 648p.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA (EMBRAPA), Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Sistema brasileiro de classificação de solos. Brasília: Sistema de Produção de Informação – SPI, 2006. 412 p.

FAO. **Food and Agriculture Organization of the United Nations**. Disponível em: <http://www.fao.org/home/en/>. Acesso em: 20 de maio de 2014.

INSTITUTO CEPA. **Síntese anual da agricultura de Santa Catarina: 2003**.

JAUER, A.; MENEZES, N. L.; GARCIA, D. C. Tamanho das sementes na qualidade fisiológica de cultivares de feijoeiro comum. **Revista da Faculdade de Zootecnia, Veterinária e Agronomia**. Uruguaiana, v.9, n.1, p.65-72, 2002.

KÖPPEN, W. **Climatologia: con un estudio de los climas de la tierra**. Fondo de Cultura Econômica. México, 1948, 479p.

LIMA, M. S.; CARNEIRO, J. E. S.; CARNEIRO, P. C. S.; PEREIRA, C. S.; VIEIRA, R. F.; CECON, P. R. Characterization of genetic variability among common bean genotypes by morphological descriptors. **Crop Breeding and Applied Biotechnology**, Viçosa, v. 12, p. 76-84, 2012.

PEREIRA, P. A. A. Evidências de domesticação e disseminação do feijoeiro comum e consequências para o melhoramento genético da espécie. **Pesq.agropec. bras.**, Brasília, 25(1):19-23, jan. 1990.

RAMALHO, M. A. P., ABREU, A. F. B. (2011) Cultivares. In: Vieira, C., Paula Júnior, T. J., Borém, A. **Feijão**. 2ª Edição atualizada e Ampliada, Ed. UFV, 2006.

RIBEIRO, N. D.; MELLO, R. M.; STORCK, L. Variabilidade e interrelações das características morfológicas das sementes de grupos comerciais de feijão. **Revista Brasileira de Agrociência**, Santa Catarina, v. 6, n. 3, 213-217, 2000.

SANTOS, J. F.; GRANGEIRO, J. I. T.; BRITO, C. H.; SANTOS, M. C. A. Produção e componentes produtivos de variedades de feijão-caupi na microregião Cariri paraibano. **Engenharia Ambiental**, Espírito Santo do Pinhal, v. 6, n. 1, p. 214-222. 2009.

SILVA, C.C. da; BEVITORI, R. Colheita e beneficiamento de feijão. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.17, n.178, p.54-63, 1994.

ZÍLIO, M.; COELHO, C. M. M.; SOUZA, C. A.; SANTOS, J. C. P.; MIQUELLUTI, D. J. Contribuição dos componentes de rendimento na produtividade de genótipos crioulos de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.). **Ciência Agrônômica**, Fortaleza, v. 42, n. 2, p. 429-438, 2011.