

## Potencial de uso de cultivares crioulas de feijoeiro no sistema de cultivo orgânico

Heitor A. Prezzi<sup>1</sup>, Cileide M. M. Coelho<sup>1</sup>, Isaac Heberle<sup>1</sup>, Círio Parizotto<sup>2</sup>, Clovis A. Souza<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidade do Estado de Santa Catarina, Campus Lages, Departamento de Agronomia, Av. Luiz de Camões, 2090, CEP 88.520-000 Lages-SC, Brasil. E-mail: heitor.prezzi@gmail.com; cileide.souza@udesc.br; isaacheberle@hotmail.com; clovis.souza@udesc.br;

<sup>2</sup> Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina, Estação de Campos Novos, Rodovia BR-282, Km 342 – CEP 89.620-000, Campos Novos-SC, Brasil. E-mail: cirio@epagri.sc.gov.br

### RESUMO

A manutenção dos recursos genéticos de feijoeiro e a viabilidade da produção estão fundamentadas na utilização de práticas sustentáveis combinadas com cultivares crioulas adaptadas às condições locais. O objetivo deste trabalho foi caracterizar genótipos crioulos de feijão em cultivo orgânico para as condições locais do meio Oeste Catarinense, Sul do Brasil. O experimento foi conduzido no município de Campos Novos, SC, safra 2011/2012, com 22 cultivares crioulas de feijoeiro e quatro comerciais. As características avaliadas foram: estatura de planta, inserção do primeiro legume, diâmetro da haste, número de nós na haste principal, número de legumes por planta, comprimento do legume, número de sementes por legume, número de locos por legume, número de locos abortados e peso de 100 sementes. Os genótipos apresentaram diversidade genética para todos os caracteres, exceto número de nós. Os BAF's 102, 13, 23, 42, 47 e 75 se destacaram como mais promissores para a produção orgânica, devido às boas características de arquitetura de planta e elevados índices nos componentes do rendimento, contribuindo de forma significativa para altas produtividades no sistema de cultivo orgânico.

**Palavras-chave:** componentes do rendimento, diversidade genética, *Phaseolus vulgaris*

### Potential use of 'landrace' bean cultivars in organic farming system

### ABSTRACT

The genetic resources maintenance and viability of common bean crop production are based sustainable farming practices and landrace adapted to local conditions. The objective of this work was characterize the common bean landrace in organic cultivation in the Midwest of Santa Catarina, Brazil South. The experiment was carried out in Campos Novos - SC, at 2011/12 growing season. Where evaluated 22 landraces and 4 commercial cultivars under organic cultivation system. The traits evaluated were: plant height, first pod, stem diameter, number of nodes on the main stem, number of pods per plant, pod length, number of seeds per pod, number of loci per pod, number of loci aborted and weight of 100 seeds. The genotypes showed genetic diversity for all characters except number of nodes per plant. The BAF's 102, 13, 23, 42, 47 and 75 were favorable for organic cultivation with good traits for plant architecture and yield components, pointing to increase seed yield in the organic crop system.

**Key words:** yield components, genetic diversity, *Phaseolus vulgaris*

## Introdução

O estado de Santa Catarina é o 8º maior produtor de feijão do Brasil, com uma produção de 158 mil toneladas (ICEPA, 2011). O sistema de produção de feijão é conduzido por pequenos e médios produtores, caracterizando uma agricultura familiar, com baixo uso de tecnologia e mão-de-obra especializada (ICEPA, 2004). A prática inclui, ainda, a utilização de sementes oriundas da seleção efetuada pelo próprio agricultor, com características fenotípicas bem determinadas e reconhecidas, o que caracteriza a semente como crioula (Brasil, 2003).

A produção de feijão em Santa Catarina vem, no entanto, enfrentando um contínuo declínio em decorrência da maior procura dos agricultores por cultivos mais estáveis e com maior rentabilidade, como o milho e a soja (Conab, 2013). Neste cenário, a agricultura orgânica surge como alternativa para os pequenos agricultores, que têm interesse no cultivo de feijoeiro crioulo, proporcionando a manutenção deste recurso genético aliado à sustentabilidade de produção e à promoção de uma vida mais saudável ao produtor, consumidor e ao meio ambiente (Carvalho & Wanderley, 2007).

Combinado a uma crescente demanda por produtos de qualidade, o baixo custo do sistema de produção orgânico pode contribuir para incrementar a renda dos agricultores, visto que esta produção é diferenciada e valorizada economicamente (ICEPA, 2004). A produtividade de grãos obtida com a cultura do feijoeiro em Santa Catarina, é baixa; apenas 1.464 kg ha<sup>-1</sup> na safra 2011/2012 (Conab, 2013) em parte em função da baixa tecnologia utilizada pelos produtores, mas também porque são poucos os trabalhos que caracterizam o uso dos genótipos crioulos adaptados às condições ambientais e regionais de cultivo (Ambrosano, 1999).

Segundo Carvalho & Wanderley (2002, 2007), uma estratégia para incrementar a produtividade sem comprometer a estabilidade do ecossistema, é o uso de variedades adaptadas à região. Sabe-se que as variedades crioulas oferecem, naturalmente, adaptação às condições adversas do local as quais são originárias (Coelho et al., 2010; Zilio et al., 2011; Zilio et al., 2013). Mesmo assim, essas cultivares devem ser caracterizadas quanto aos caracteres morfoagronômicos, como estatura de planta, número de vagens por planta, número de sementes por vagem para as condições de cultivo orgânico, visando potencializar a diversidade genética previamente constatada para a condição de cultivo orgânico.

Considerando que o ambiente influencia na cultura do feijoeiro e existe grande influência do genótipo, é provável que o sistema de cultivo também flua na resposta dos genótipos às condições estabelecidas alterando as características morfofisiológicas e suas inter-relações.

O resgate e a manutenção da diversidade genética das espécies são considerados serviços ambientais e são estratégicos para uma agricultura que busca sustentabilidade. Para isto, os agricultores necessitam conhecer as características agrônomicas, como adaptabilidade ao ambiente, produtividade, resistência a doenças e pragas, além da qualidade na semente, produzida das variedades locais, tradicionais ou crioulas.

Por outro lado, não há relatos prévios do uso destes genótipos crioulos de feijão para o cultivo orgânico, o que permite propor, como objetivo deste trabalho, caracterizar as variedades crioulas de feijoeiro quanto às suas características agrônomicas, no sistema de cultivo orgânico, nas condições ambientais do meio-oeste catarinense.

## Material e Métodos

O experimento foi conduzido no município de Campos Novos, SC, na safra 2011/2012. A área experimental está localizada na Epagri/Campos Novos, que já é conduzida segundo os princípios do sistema de cultivo orgânico. A semeadura foi realizada no mês de novembro de 2011, com 26 genótipos de feijoeiro.

As sementes dos genótipos crioulos de feijoeiro utilizadas foram originárias do banco ativo de feijão da UDESC, denominado BAF. Utilizaram-se os seguintes genótipos 102, 120, 3, 4, 7, 13, 23, 108, 36, 60, 42, 44, 46, 47, 50, 55, 57, 68, 75, 81, 84, 97, 110 (SCS-Guará), 112 (IPR-Uirapuru), 115 (BRS-Valente) e 121 (IAPAR-81), os quatro últimos são cultivares comerciais. Os genótipos foram escolhidos em função das características promissoras para produtividade, caracteres agrônomicos, qualidade fisiológica e tecnológica, obtidas em estudos prévios, através do cultivo convencional (Coelho et al., 2007; Pereira et al., 2009; Zilio et al., 2011; Zilio et al., 2013).

O delineamento experimental utilizado foi de blocos ao acaso, com quatro repetições. As parcelas foram constituídas de quatro linhas de quatro metros, espaçada 0,5 m cada uma, com densidade de 15 sementes m<sup>-1</sup>. A área útil de cada parcela foi composta por duas linhas centrais, excluindo 0,5 m de cada uma das extremidades.

Durante o cultivo, a adubação foi realizada com 5000 kg ha<sup>-1</sup> de esterco de cama de aviário, sendo 1/3 na base e 2/3 na cobertura. O controle de pragas foi efetuado utilizando-se iscas com Tajuja (*Cayaponia tayuya*). As plantas espontâneas foram controladas por duas capinas manuais, aos 25 e 50 dias após a emergência das plântulas. O controle das doenças não foi realizado a fim de evidenciar os genótipos mais produtivos nas condições em que existe pouco investimento por parte do produtor.

As avaliações morfofisiológicas conduzidas em campo, foram data de emergência, porte da planta, cor da flor, época de floração e época de colheita. Procederam-se, no laboratório, às avaliações, em 10 plantas (colhidas ao acaso no estágio R9-maturação de colheita), provenientes da área útil para as seguintes características: Inserção do primeiro legume (IPL), estatura de planta (EP), diâmetro da haste (DC) e número de nós na haste principal (NN) compoendo as características morfofisiológicas; número de legumes por planta (NLP), comprimento médio de legumes (CL), número de sementes por legume (NSL), número de locos por legume (NLL), número de locos abortados (NLA), massa de 100 sementes (P100S) e produtividade, constituindo os componentes do rendimento (IPGRI, 2001).

A arquitetura de planta foi caracterizada quanto ao porte e ao hábito de crescimento. Em relação ao porte, as plantas foram

classificadas em eretas, semieretas e prostradas, enquanto no segundo caráter os genótipos foram classificados em tipo I, tipo II e tipo III. As determinações de porte e hábito de crescimento foram efetuadas no estágio R6 (pleno florescimento) (IPGRI, 2001).

Inicialmente, os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância com aplicação do teste F, para constatação de diferenças significativas a 5% de probabilidade, após o que se efetuou o agrupamento dos genótipos pelo teste Scott-Knott. Por último, realizou-se o procedimento da análise de trilha para determinar as correlações entre as características morfofisiológicas e o rendimento. O programa utilizado foi o GENES (Cruz, 1997).

## Resultados e Discussão

A análise de variância evidenciou, para todos os caracteres, efeito significativo ( $p \leq 0,05$ ) de genótipo, tanto morfológicos quanto para os componentes de rendimento, exceto para número de nós na haste principal (Tabelas 1 e 2).

Em relação aos caracteres morfológicos (Tabela 3), os BAF's 47 e 07 se destacaram para a altura de inserção do primeiro legume com valores de 27 e 22,3 cm respectivamente. Constatou-se superioridade da maioria dos genótipos crioulos em relação às testemunhas comerciais {BAF112 (IPR Uirapuru) BAF115 (BRS Valente) e BAF121 (IAPAR 81)} para inserção do primeiro legume sendo que essas três comerciais apresentaram os menores valores, 11,5; 10,9 e 13,6 cm, respectivamente. Esses mesmos genótipos (BAF47 e BAF07) foram superiores no caráter estatura de planta, juntamente com os BAF's 13, 23, 108, 50, 75 e 110.

Os dois caracteres supracitados indicaram elevada correlação, observando-se que a planta com maior estatura apresentou a primeira vagem inserida em um ponto mais elevado da haste principal. Esta condição, embora não influencie mais na realização da colheita automatizada (Ribeiro et al., 2003), não muito praticada pelos pequenos produtores, é relevante, uma vez que a baixa estatura associada à baixa

**Tabela 3.** Características morfológicas: Inserção do primeiro legume (IPL), estatura de planta (EP), diâmetro da haste (DC) e comprimento de legume (CL) para 26 genótipos produzidos no sistema orgânico; Campos Novos, SC, safra 2011/2012

Identificação	IPL	EP	DC	CL
	(cm)			
BAF 102	13,0 e/*	38,6 c	0,67 b	10,9 b
BAF 120	17,7 c	28,6 c	0,74 a	13,5 a
BAF 3	14,7 d	37,0 c	0,74 a	10,2 c
BAF 4	19,3 c	37,9 c	0,69 a	9,7 c
BAF 7	22,3 b	51,9 b	0,72 a	9,8 c
BAF 13	16,0 d	45,0 b	0,77 a	11,0 b
BAF 23	15,3 d	47,8 b	0,71 a	10,8 b
BAF 108	12,5 e	48,1 b	0,69 a	8,9 d
BAF 36	12,1 e	37,5 c	0,69 a	9,6 c
BAF 60	12,5 e	32,6 c	0,71 a	9,5 c
BAF 42	13,1 e	40,1 c	0,74 a	8,6 d
BAF 44	12,6 e	38,0 c	0,65 b	9,2 c
BAF 46	14,1 d	31,4 c	0,66 b	11,3 b
BAF 47	27,0 a	70,5 a	0,75 a	9,3 c
BAF 50	18,1 c	45,9 b	0,58 b	9,2 c
BAF 55	12,7 e	34,7 c	0,69 a	9,8 c
BAF 57	16,0 d	32,1 c	0,61 b	9,5 c
BAF 68	13,9 d	32,4 c	0,76 a	8,7 d
BAF 75	17,5 c	44,8 b	0,73 a	10,9 b
BAF 81	14,7 d	38,0 c	0,61 b	8,8 d
BAF 84	12,6 e	30,6 c	0,61 b	8,5 d
BAF 97	16,7 c	30,6 c	0,71 a	12,9 a
BAF 110	19,0 c	49,1 b	0,75 a	9,9 c
BAF 112	11,5 e	40,0 c	0,75 a	9,3 c
BAF 115	10,9 e	36,1 c	0,7 a	8,8 d
BAF 121	13,6 e	50,2 b	0,79 a	10,8 b
CV (%)	14,4	17,0	10,11	5,3
Média	15,3	40,3	0,71	10,0

\*Médias seguidas da mesma letra na mesma coluna não diferiram entre si, segundo o teste Scott-Knott, a 5% de probabilidade.

inserção dos legumes, prejudica a qualidade das sementes (Souza et al., 2010). Valores elevados para estatura de planta são desejados na cultura do feijoeiro pela maior probabilidade de uma planta alta produzir um número maior de vagens, em decorrência do também maior número de internódios (Alleoni et al., 2000).

Para diâmetro do colo, os genótipos avaliados apresentaram ampla diversidade, já que os valores variaram de 0,58 cm (BAF 50) a 0,79 cm (BAF 121), com média de 0,71 cm (Tabela 3).

**Tabela 1.** Análises conjuntas de variância referentes à produtividade, número de legumes por planta (NLP), comprimento do legume (CL), número de sementes por legume (NSL) e ao número de locos por legume (NLL) para 26 genótipos produzidos no sistema orgânico; Campos Novos, SC, safra 2011/2012

Causas de variação	GL	Quadrado médio				
		Produtividade (kg ha <sup>-1</sup> )	NLP	CL (cm)	NSL	NLL
Blocos	3	4027666,2	59,681	0,214	0,938	0,827
Tratamentos	25	1800914,4*	45,165*	6,396*	2,952*	2,562*
Resíduo	75	252234,5	9,445	0,276	0,155	0,119
Média		1854,8	12,40	9,97	4,80	5,98
CV		27,08	24,79	5,27	8,21	5,78

\* Significativo a 5% de probabilidade pelo teste F. ns: Não significativo a 5% de probabilidade.

**Tabela 2.** Análises conjuntas de variância referentes a número de locos abortados (NLA), peso de 100 sementes (P100), inserção do primeiro legume (IPL), estatura de planta (EP), diâmetro do colo (DC) e número de nós (NN) para 26 genótipos produzidos no sistema orgânico; Campos Novos, SC, safra 2011/2012

Causas de variação	GL	Quadrado médio					
		NLA	P100S	IPL (cm)	EP (cm)	DC (cm)	NN
Blocos	3	0,10	6,29	7,34	265,00	0,017	93,11
Tratamentos	25	0,49*	211,83*	53,73*	343,51*	0,010*	61,61 ns
Resíduo	75	0,08	0,67	4,82	46,63	0,004	57,01
Média		1,18	23,82	15,34	40,26	0,70	9,05
CV		23,64	3,44	14,30	16,96	9,12	83,47

\* Significativo a 5% de probabilidade pelo teste F. ns: Não significativo a 5% de probabilidade.

Os genótipos foram divididos em dois grupos (“a” e “b”), com superioridade constatada para os BAF’s 120, 3, 4, 7, 13, 23, 108, 36, 60, 42, 47, 55, 68, 75, 97, 110, 112, 115 e 121. Valores similares foram observados em trabalho prévio, em sistema cultivado convencional (Zilio et al., 2013), em que se constatou que os genótipos crioulos BAF’s 3, 7, 13, 42, 55, 112, 115, 120 e 121, também apresentaram diâmetro elevado (0,7 a 0,8 cm) o que permite dizer que esta característica foi estável para esses genótipos.

Um diâmetro maior da haste é uma característica desejável na cultura do feijoeiro, já tendo sido citada por outros autores. Segundo Souza et al. (2010) plantas com maior diâmetro de hipocótilo e epicótilo apresentam melhor arquitetura a qual, por sua vez, confere maior resistência ao acamamento.

Para comprimento do legume, os dois maiores valores observados foram para os BAF’s 120 e 97, mas esses apresentaram baixo número de sementes por legume (NSL) o que pode ser explicado pelo fato desses genótipos terem apresentado os maiores pesos de 100 sementes. Os BAF’s 13, 23 e 75 sinalizaram elevado comprimento do legume (11; 10,8 e 10,9 cm, respectivamente) aliado ao maior número de sementes por legume (6; 5,5 e 6,3 respectivamente) com baixo peso de 100 sementes (20,2; 20,8 e 19,2 g respectivamente) (Tabela 4). Portanto, genótipos que apresentem os menores pesos de 100 sementes (em torno de 20 g), mas com elevado comprimento do legume (em torno de 11 cm) e elevado número de grãos por legume, podem apresentar as maiores produtividades (Tabela 4).

Constatou-se ao observar a produtividade obtida no sistema orgânico (Tabela 4) a superioridade dos BAF’s 102, 13, 23, 42 e 75 e a ausência de diferença estatística com as cultivares comerciais. Em estudos prévios em sistema convencional, esses mesmos genótipos também foram os mais produtivos. Esta comparação, embora não possibilite inferir algo realmente conclusivo por se tratar de experimentos em condições e anos diferentes, serve para reforçar o potencial produtivo das cultivares crioulas e sua territorialidade ao local de produção; neste caso, com ampla adaptação à região meio oeste de Santa Catarina (Zilio et al., 2011). Observa-se, comparando os valores de produtividade com a média de Santa Catarina (1483 kg ha<sup>-1</sup>) e Brasil (973 kg ha<sup>-1</sup>) o potencial de produção ainda mais promissor, ressaltando principalmente que o sistema de cultivo foi o orgânico, o qual preconiza um baixo uso de insumos vindos, em geral, de fora da propriedade familiar “Low input” (ICEPA, 2011).

Considerando os componentes de rendimento, o número de legumes por planta apontou, como superiores os genótipos BAF’s 102, 3, 7, 13, 23, 42, 47, 55, 75 e 81, juntamente com as cultivares comerciais 110, 112, 115 e 121 (Tabela 4). Destes esses, os BAF’s 13 e 75 também se destacaram no caráter número de sementes por legume (Tabela 4) e em seguida os BAF’s 23, 42, 55, 81, 110 e 112, que foram agrupados logo abaixo.

Relacionando número de locos abortados com produtividade observa-se que, com exceção dos BAF’s 121 e 102, os demais que apresentaram produtividades maiores tiveram um baixo índice de locos abortados (BAF’s 13, 23, 42, 75 e 115), ou seja, genótipos que apresentarem menos

**Tabela 4.** Produtividade e componentes do rendimento: número de legumes por planta (NLP), número de sementes por legume (NSL), número de locos por legume (NLL), número de locos abortados (NLA) e peso de 200 sementes (P200S) para 26 genótipos produzidos no sistema orgânico, Campos Novos, SC, safra 2011/2012

Identificação	Prod. (kg ha <sup>-1</sup> )	NLP	NSL	NLL	NLA	P100S (g)
BAF 102	2172,5 a <sup>1*</sup>	15,3 a	5,2 c	6,7 a	1,5 a	20,8 i
BAF 120	1374,8 b	6,1 c	3,1 e	4,6 d	1,4 b	46,7 a
BAF 3	1567,9 b	12,7 a	4,9 c	5,8 b	0,9 c	26,5 f
BAF 4	1483,0 b	11,0 b	3,6 e	4,5 d	1,0 c	33,6 c
BAF 7	1191,9 b	15,1 a	4,9 c	6,6 a	1,7 a	16,7 l
BAF 13	2829,0 a	15,0 a	6,0 a	6,7 a	0,7 c	20,2 j
BAF 23	2152,3 a	16,3 a	5,5 b	6,7 a	1,2 b	20,8 i
BAF 108	1867,3 b	10,1 b	4,3 d	5,1 c	0,9 c	24,8 g
BAF 36	1741,8 b	10,7 b	5,2 c	5,9 b	0,8 c	21,1 i
BAF 60	1737,7 b	11,8 b	5,1 c	6,4 b	1,3 b	19,4 j
BAF 42	2603,1 a	15,6 a	5,6 b	6,3 b	0,8 c	18,3 k
BAF 44	1091,4 b	8,9 c	4,5 d	6,0 b	1,5 a	19,6 j
BAF 46	1380,7 b	7,7 c	3,8 e	5,2 c	1,4 b	28,8 e
BAF 47	1064,8 b	16,3 a	5,1 c	6,8 a	1,7 a	16,4 l
BAF 50	1398,3 b	11,2 b	4,8 c	6,6 a	1,8 a	21,3 i
BAF 55	1929,6 b	14,1 a	5,5 b	6,3 b	0,8 c	18,3 k
BAF 57	1224,1 b	6,3 c	3,3 e	4,7 d	1,4 b	33,4 c
BAF 68	1152,8 b	11,5 b	3,5 e	4,5 d	1,0 c	31,8 d
BAF 75	2572,4 a	15,8 a	6,3 a	7,0 a	0,7 c	19,2 j
BAF 81	1797,5 b	12,8 a	5,6 b	6,4 b	0,8 c	17,3 l
BAF 84	1158,2 b	10,2 b	4,7 d	5,6 c	0,9 c	15,9 l
BAF 97	1193,2 b	7,1 c	3,5 e	5,1 c	1,7 a	35,5 b
BAF 110	3267,6 a	13,8 a	5,4 b	6,8 a	1,3 b	23,4 h
BAF 112	2610,9 a	13,4 a	5,3 b	6,5 a	1,2 b	23,6 h
BAF 115	2624,3 a	14,8 a	5,2 c	6,2 b	1,0 c	21,3 i
BAF 121	3067,5 a	18,7 a	5,1 c	6,6 a	1,5 a	24,6 g
CV (%)	27,1	27,8	8,2	5,8	23,6	3,4
Média	1854,8	12,4	4,8	6,0	1,2	23,8

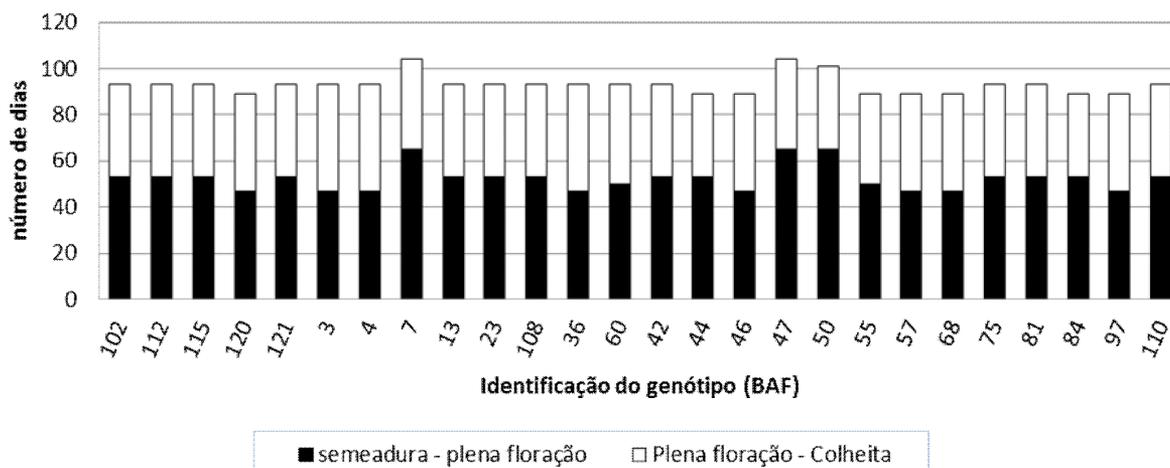
\*Médias seguidas da mesma letra na mesma coluna não diferiram entre si, segundo o teste Scott-Knott, a 5% de probabilidade.

locos abortados tendem a apresentar produtividades maiores. Atenção especial ao BAF 102 que mesmo com alto valor para número de locos abortados (NLA) apresentou elevada produtividade, embora tendo baixo peso de 100 sementes. Isso é explicado por este genótipo ter realmente apresentado muitos legumes por planta (15,3) e cada legume com grande número de locos (6,7).

O genótipo com a semente mais pesada foi o BAF 120 (46,7 g a cada 100 sementes) em contraste com os BAF’s 7, 47, 81 e 84, com peso de 100 sementes em torno de 16 g (Tabela 4). O mesmo foi encontrado em cultivo convencional (Zilio et al., 2011) já que esta é uma característica dita como de herança qualitativa, controlada por poucos genes e, por isso, pouco influenciada pelo ambiente (Ramalho et al., 1993).

Em relação ao ciclo (Figura 1 e Tabela 5) os genótipos apresentaram valores variados, partindo de 89 até 104 dias.

Os genótipos crioulos que apresentaram os maiores valores para ciclo foram: 7, 47, 50 e 110, com valores próximos a 100 dias e no outro extremo se destacaram os BAF’s 120, 4, 36, 60, 44, 46, 57, 68, 84 e 97, todos com ciclo de 89 dias. O período emergência-floração variou entre 47 e 65 dias, e uma variação menor, entre 36 a 46 dias, foi observada no período floração-maturação fisiológica (Tabela 5). Os genótipos que florescem antes tendem a encurtar o ciclo significativamente, ou seja, a duração do ciclo é, muitas vezes, definida pela duração do período vegetativo (Silva et al., 2009; Ramalho et al., 1993). No presente estudo esta característica também foi observada, isto é, os genótipos mais precoces tiveram a menor duração



**Figura 1.** Duração em dias dos intervalos: sementeira-floração e floração-colheita para os 26 genótipos de feijoeiro cultivados em Campos Novos, SC durante a safra 2011/2012

**Tabela 5.** Duração em dias dos períodos: emergência-floração, floração-maturação fisiológica e ciclo total e produtividade dos 26 genótipos de feijoeiro em sistema orgânico; Campos Novos, SC, safra 2011/2012

Identificação/ cultivares	Estádio de desenvolvimento		
	V1 - R9	V1 - R6	R6 - R9
BAF 102	93	53	40
BAF 120	93	53	40
BAF 3	93	53	40
BAF 4	89	47	42
BAF 7	93	53	40
BAF 13	93	47	46
BAF 23	89	47	46
BAF 108	104	65	39
BAF 36	93	53	40
BAF 60	93	53	40
BAF 42	93	53	40
BAF 44	89	47	46
BAF 46	89	50	43
BAF 47	93	53	40
BAF 50	89	53	36
BAF 55	89	47	42
BAF 57	104	65	39
BAF 68	101	65	36
BAF 75	93	50	39
BAF 81	89	47	42
BAF 84	89	47	42
BAF 97	93	53	40
BAF 110	93	53	40
BAF 112	89	53	36
BAF 115	89	47	42
BAF 121	101	53	40
Média	92,9	52,3	40,6

emergência-floração. Ribeiro et al., (2004) também sugeriram que nem sempre os genótipos que florescem antes chegarão ao final do ciclo, por primeiro.

Ao comparar os resultados do sistema orgânico quanto ao ciclo com outros trabalhos, (Zílio et al., 2013; Ribeiro et al., 2004), observou-se aumento na média do ciclo dos genótipos crioulos em cerca de 20 dias, ocorrendo incremento tanto no período emergência-floração quanto no período floração-maturação fisiológica. Porém os genótipos que se destacaram com maior produtividade apresentaram ciclo intermediário, em torno de 93 dias.

Durante o período de cultivo, a temperatura média foi de 19,5 °C (Figura 2), com média de 19 °C durante os dias da emergência-floração e 20,8 °C no período floração-colheita.

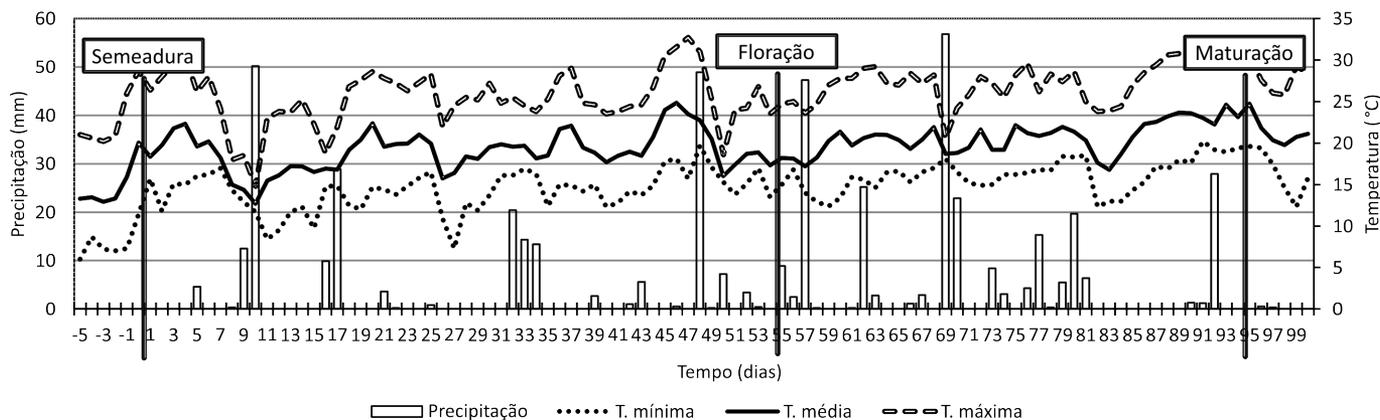
As mínimas permaneceram em torno de 14,6 °C e as máximas em torno de 26 °C. A precipitação registrada foi de 494 mm (emergência-floração com 237,9 mm e floração-colheita com 256,1 mm, respectivamente) o que está de acordo com a condição de temperatura média requerida para a cultura do feijoeiro, porém acima do exigido para as condições de precipitação pois, segundo Fancelli & Dourado Neto (2007) as condições de cultivo ideais para feijoeiro são de temperaturas que oscilam entre 15 e 29,5 °C e precipitação em torno de 300 mm durante todo o ciclo.

No trabalho de Zílio et al. (2013) as precipitações para os períodos de emergência-floração e floração-colheita foram de 206 e 95 mm, respectivamente e o ciclo variou de 29 a 42 dias da emergência até a floração; a produtividade obtida foi de 3478 kg ha<sup>-1</sup>. Nota-se que a maior precipitação no presente estudo resultou, provavelmente, em aumento no ciclo e na redução da produtividade dos genótipos (Tabela 2).

Os baixos índices de produtividade observados neste estudo podem ser explicados devido à baixa luminosidade decorrente da alta precipitação durante o ciclo da cultura. Outra consequência desta situação foi o aumento do ciclo dos genótipos. Em trabalho realizado por Ribeiro et al. (2004) foram testados a produtividade e o ciclo de genótipos de feijoeiro em três anos com índices pluviométricos diferentes. Os autores afirmaram que no ano com precipitação acima do exigido pela cultura no período floração-maturação fisiológica, ocorreu aumento do ciclo, em comparação com os outros anos com menor precipitação, nos quais a produtividade obtida foi superior.

Conforme destacado por Ramalho et al. (1993) a redução de um dia no ciclo proporcionou aumento de 33,3 kg ha<sup>-1</sup> nas condições de Minas Gerais, também constatado por Albayrak & Töngel (2006), que observaram correlação negativa entre o número de dias para maturação e a produtividade de grãos em ervilhaca.

A variabilidade genética disponível para a cultura do feijoeiro é ampla e a caracterização dos genótipos locais potencializa a produção orgânica de sementes de feijão, de forma sustentável, sem a necessidade de aquisição de sementes todo o ano, mas preservando o próprio recurso



**Figura 2.** Temperatura mínima, média, máxima e precipitação, registradas durante o ciclo de cultivo dos genótipos de feijoeiro crioulos, semeados em 05/11/2011

genético na propriedade. Esta caracterização é fundamental para orientar o uso dos melhores genótipos pelos produtores e também serve como base para pré-melhoramento, no qual os programas de melhoramento da cultura possam ampliar a base genética. Neste caso ainda se torna necessário estudos mais aprofundados da qualidade fisiológica e sanitária das sementes visto que as características agrônômicas atendem à demanda dos produtores locais.

## Conclusões

Dentre todas as cultivares crioulas, os identificados como BAFs: 102, 120, 7, 13, 23, 42, 47, 55 e 75, foram as mais promissoras para a produção orgânica, por suas boas características de arquitetura de planta e elevados índices nos componentes do rendimento contribuindo, de forma significativa, para altas produtividades, o que potencializa o uso e preservação deste recurso genético.

## Agradecimentos

Ao CNPq/MDA, pelo apoio financeiro, através do edital 58, Processo nº 563920/2010-6, com parceria da Secretaria da Agricultura Familiar e Ministério do Desenvolvimento Agrário e à bolsa de produtividade CNPQ-PQ2, do segundo autor. À Fundação de Amparo a Pesquisa e Inovação do Estado de Santa Catarina – FAPESC, Termo de Outorga nº N°: 10.043/2012-9, processo 1877/2012, auxílio financeiro.

## Literatura Citada

Albayrak, S.; Töngel, Ö. Path analyses of yield and yield-related traits of common vetch (*Vicia sativa* L.) under different rainfall conditions. *The Journal of Agricultural Faculty*, v.21, n.1, p.27-32, 2006. <<http://dergi.omu.edu.tr/omuanajas/article/view/1009002367>>. 08 Fev. 2013.

Alleoni, B.; Bosqueiro, M.; Rossi, M. Efeito dos reguladores vegetais *stimulate* no desenvolvimento e produtividade do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.). *Publicatio UEPG - Ciências Exatas e da Terra, Agrárias e Engenharias*, v.6, n.1, p.23-35, 2000. <<http://revistas2.uepg.br/index.php/exatas/article/viewFile/744/661>>. 11 Nov. 2012.

Ambrosano, E. *Agricultura ecológica*. Guaíba: Agropecuária, 1999. p. 265-301.

Brasil. Lei n. 10.711, de 5 de agosto de 2003. Dispõe sobre o Sistema Nacional de Sementes e Mudanças e dá outras providências. *Diário Oficial da União*, seção 1, n.150, p.1-4, 2003. <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/2003/110.711.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2003/110.711.htm)>. 25 Mai. 2013.

Carvalho, C. G. P.; Arias, C. A. A.; Toledo, J. F. F.; Oliveira, M. F.; Vello, N. A. Correlações e análise de trilha em linhagens de soja semeadas em diferentes épocas. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.37, n.3, p.311-320, 2002. <<http://dx.doi.org/10.1590/S0100-204X2002000300012>>.

Carvalho, W. P de; Wanderley, A. L. Avaliação de cultivares de feijão (*Phaseolus vulgaris*) para o plantio em sistema orgânico no Distrito Federal. *Ciência e Agrotecnologia*, v.31, n.3, p.605-611, 2007. <<http://dx.doi.org/10.1590/S1413-70542007000300002>>.

Coelho, C. M. M.; Coimbra, J. L. M.; Souza, C. A.; Guidolin A. F. Divergência genética em acessos de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.). *Ciência Rural*, v.37, n.5, p.1241-1247, 2007. <<http://dx.doi.org/10.1590/S0103-84782007000500004>>.

Coelho, C. M. M.; Zilio, M.; Souza, C. A.; Guidolin, A. F.; Miquelluti, D. J. Características morfo-agronômicas de cultivares crioulas de feijão comum em dois anos de cultivo. *Semina. Ciências Agrárias*, v.31, n.4, supl.1, p.1177-1186, 2010. <<http://dx.doi.org/10.5433/1679-0359.2010v31n4Sup1p1177>>.

Companhia Nacional de Abastecimento - Conab. Acompanhamento de safra brasileira: grãos, sexto Levantamento. Brasília: Companhia Nacional de Abastecimento, 2013. <[http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/13\\_03\\_07\\_10\\_39\\_19\\_levantamento\\_safra\\_graos\\_6.pdf](http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/13_03_07_10_39_19_levantamento_safra_graos_6.pdf)>. 02 Nov. 2013.

Cruz, C. D. Programa GENES: Aplicativo computacional em genética e estatística. Editora UFV, Viçosa-MG, 442p. 1997.

Fancelli, A. L.; Dourado Neto, D. *Produção de feijão*. 2.ed. Piracicaba: Livrocere, 2007. 386p.

Instituto de Planejamento e Economia Agrícola de Santa Catarina - ICEPA, Síntese anual da agricultura de Santa Catarina: 2010-2011. Florianópolis: Instituto Cepa, 2011. 39p. <[http://cepa,epagri,sc.gov.br/Publicacoes/Sintese\\_2011/Feijao%20sintese%202011.pdf](http://cepa,epagri,sc.gov.br/Publicacoes/Sintese_2011/Feijao%20sintese%202011.pdf)>. 14 Out. 2012.

- Instituto de Planejamento e Economia Agrícola de Santa Catarina - ICEPA. Síntese anual da agricultura de Santa Catarina: 2003-2004. Florianópolis: Instituto Cepa, 2004. 377p. <[http://cepa.epagri.sc.gov.br/Publicacoes/Sintese\\_2004.pdf](http://cepa.epagri.sc.gov.br/Publicacoes/Sintese_2004.pdf)>. 10 Jan. 2013.
- International Plant Genetic Resources Institute - IPGRI. Descritores para *Phaseolus vulgaris* L. Rome: IPGRI, 2001. 45p.
- Pereira, T.; Coelho, C. M. M.; Bogo, A.; Guidolin, A. F.; Miquelluti, D. J. Diversity in common bean landraces from South-Brazil. *Acta Botanica Croatica*, v.68, n.1, p.79-92, 2009. <<http://hrcak.srce.hr/file/57042>>. 20 Mar. 2013.
- Ramalho, M. A. P.; Santos, J. B.; Zimmermann, M. J. de O. Genética quantitativa de plantas autógamas: aplicações ao melhoramento do feijoeiro. Goiânia: UFG, 1993. 271p.
- Ribeiro, N. D.; Hoffmann Junior, L.; Possebon, S. B. Variabilidade genética para ciclo em feijão dos grupos preto e carioca. *Revista Brasileira de Agrociência*, v.10, n.1, p.19-29, 2004. <<http://www2.ufpel.edu.br/faem/agrociencia/v10n1/artigo02.pdf>>. 06 Fev. 2013.
- Ribeiro, N. D.; Possebon, S. B.; Storck, L. Progresso genético em caracteres agrônômicos no melhoramento do feijoeiro. *Ciência Rural*, v.33, n.4, p.629-633, 2003. <<http://dx.doi.org/10.1590/S0103-84782003000400006>>.
- Santos, J.; Vencovsky, R. Correlação fenotípica e genética entre alguns caracteres agrônômicos do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.). *Ciência e Prática*, v.10, n.3, p.265-272, 1986.
- Silva, C. A.; Abreu, A. F. B.; Ramalho, M. A. P. Associação entre arquitetura de planta e produtividade de grãos em progênies de feijoeiro de porte ereto e prostrado. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.44, n.12, p.1647-1652, 2009. <<http://dx.doi.org/10.1590/S0100-204X2009001200013>>.
- Souza, C. A.; Coelho, C. M. M.; Stefen, D. L. V.; Sachs, C.; Figueiredo, B. P. Atributos morfométricos e componentes da produção do feijoeiro sob efeito de redutores de crescimento. *Científica*, v.38, n.1-2, p.30-37, 2010. <<http://www.cientifica.org.br/index.php/cientifica/article/view/220/pdf>>. 20 Jan. 2013.
- Zilio, 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.). *Revista Ciência Agronômica*, v.42, n.2, p.429-438, 2011. <<http://dx.doi.org/10.1590/S1806-66902011000200024>>.
- Zilio, M.; Souza, C. A.; Coelho, C. M. M.; Miquelluti, D. J.; Michels, A. F. Cycle, canopy architecture and yield of common bean genotypes (*Phaseolus vulgaris*) in Santa Catarina State. *Acta Scientiarum.Agronomy*, v.35, n.1, p.21-30, 2013. <<http://dx.doi.org/10.4025/actasciagron.v35i1.15516>>.