

Correlação entre crescimento e produtividade de cultivares de café em diferentes regiões de Minas Gerais, Brasil

Alex Mendonça de Carvalho⁽¹⁾, Antônio Nazareno Guimarães Mendes⁽¹⁾,
Gladyston Rodrigues Carvalho⁽²⁾, Cesar Elias Botelho⁽²⁾, Flávia Maria Avelar Gonçalves⁽¹⁾
e André Dominghetti Ferreira⁽¹⁾

⁽¹⁾Universidade Federal de Lavras, Caixa Postal 3037, CEP 37200-000 Lavras, MG. E-mail: carvalho.am@hotmail.com, naza@ufla.br, avelar@ufla.br, agroadf@yahoo.com.br ⁽²⁾Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais, Caixa Postal 1176, CEP 37200-000 Lavras, MG. E-mail: carvalho@epamig.ufla.br, cesarbotelho@epamig.br

Resumo – O objetivo deste trabalho foi avaliar características de crescimento de cafeeiros nos estágios iniciais de desenvolvimento e determinar suas correlações com a primeira produtividade de lavouras cultivadas em diferentes ambientes. Foram avaliadas 22 cultivares resistentes à ferrugem, e três testemunhas suscetíveis, em cinco locais representativos do cultivo de cafeeiro no Estado de Minas Gerais. Os experimentos foram realizados de 2005 a 2008, em blocos ao acaso, com três repetições. Além da produtividade inicial dos cultivos, foram avaliadas cinco características de crescimento, aos 12 meses do plantio: diâmetro de caule, número e comprimento dos ramos plagiotrópicos, altura de plantas e número de nós. Estimaram-se as correlações genotípicas e fenotípicas entre todas as características avaliadas. As cultivares Pau Brasil MG1 e Catuaí Amarelo IAC 62 foram superiores em pelo menos quatro das cinco características avaliadas, em todos locais de cultivo. Há correlação positiva entre a produtividade inicial do cafeeiro e as características de crescimento avaliadas, com exceção do número de nós.

Termos para indexação: *Coffea arabica*, caracteres vegetativos, correlações fenotípicas, correlações genotípicas, desempenho produtivo.

Correlation between growth and yield of coffee cultivars in different regions of the state of Minas Gerais, Brazil

Abstract – The objective of this work was to evaluate coffee growth traits in the initial stages of development and to determine its correlation with the crop initial yield in different environments. Twenty-two cultivars resistant to rust and three susceptible ones were evaluated in five representative coffee growing localities in the state of Minas Gerais, Brazil. The experiment was carried out from 2005 to 2008 in a randomized complete block design with three replicates. Besides initial yield, five growth traits were evaluated 12 months after planting: stem diameter, number and length of plagiotropic branches, plant height, and number of nodes. The genotypic and phenotypic correlations were evaluated for all traits. Pau Brasil MG1 and Catuaí Amarelo IAC 62 cultivars show superiority in at least four out of the five evaluated characters, in all growing localities. There is a positive correlation between initial yield and the evaluated growth traits, except number of nodes.

Index terms: *Coffea arabica*, vegetative traits, phenotypic correlation, genotypic correlation, yield performance.

Introdução

Segundo o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, existem cerca de 100 cultivares de café à disposição dos produtores, das quais aproximadamente 50% são resistentes à ferrugem (Brasil, 2008). Entretanto, pouco se conhece sobre o desempenho dessas cultivares, para que elas possam ter seu cultivo recomendado, com base técnica, nas diversas regiões cafeeiras do país.

Por um longo período, a produtividade de grãos foi utilizada como o principal critério de seleção de cultivares de café, mas o efeito de outras características agrônômicas, como as relacionadas ao crescimento vegetativo, sobre o potencial produtivo de café, tem sido investigado por diversos autores, visando a antecipação e aumento da eficiência da seleção indireta (Severino et al., 2002). Dias et al. (2005) avaliaram nove caracteres de crescimento do cafeeiro

(*Coffea arabica* L.) em 25 cultivares e observaram ampla variação entre eles.

Freitas et al. (2007) constataram a possibilidade de sucesso da seleção precoce (aos 12 meses) indireta para a produtividade, a partir de caracteres de crescimento relacionados à produção, como os utilizados no presente trabalho. Detectaram também correlação negativa entre crescimento e número de ramos plagiotrópicos, mas observaram que o comprimento de ramos plagiotrópicos apresentou correlação genética positiva e significativa com número de internódios dos ramos plagiotrópicos.

A utilização de técnicas multivariadas de análise de fatores, para simplificação estrutural prévia no número de caracteres, e de índices de seleção na predição de ganhos simultâneos, são alternativas eficientes usadas no melhoramento genético do cafeeiro (Ferreira et al., 2005). Por causa das particularidades do cultivo perene, o procedimento analítico padrão recomendado para os estudos em genética quantitativa e também para a prática de seleção é o Reml/Blup (Petek et al., 2008). Até o momento, o Selegen-Reml/blup tem sido aplicado no melhoramento de plantas perenes e anuais e no melhoramento de culturas diversas como milho, soja, seringueira, cana-de-açúcar, feijão, arroz, café, entre outras (Resende, 2006).

O objetivo deste trabalho foi avaliar características vegetativas nos estágios iniciais de desenvolvimento de 25 cultivares de café arábica e correlacioná-las entre si e com a primeira produtividade, em cinco locais de quatro regiões de cultivo do Estado de Minas Gerais.

Material e Métodos

Foram implantados cinco experimentos, de dezembro de 2005 a junho de 2008, em quatro diferentes regiões cafeeiras do estado de Minas Gerais. Os experimentos foram realizados na fazenda da Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais (Epamig), em Patrocínio, no Campus Experimental da Universidade Federal de Lavras, em Lavras, e em três propriedades particulares:

Fazenda Taquaril, em Santo Antônio do Amparo; Fazenda Ouro Verde, em Campos Altos; e Fazenda Capão da Estiva, em Turmalina (Tabela 1). Todas as regiões apresentam o solo classificado como Latossolo Vermelho distroférico, com baixa saturação por bases ($V < 50\%$) e teores de Fe_2O_3 de 180 g kg^{-1} a 360 g kg^{-1} nos primeiros 100 cm do horizonte B (Santos et al., 2006).

Foram avaliadas 25 cultivares de *Coffea arabica*, desenvolvidas pelos principais programas de melhoramento genético do país, das quais 22 são resistentes à ferrugem (*Hemileia vastatrix*) e três, suscetíveis. O delineamento experimental utilizado foi de blocos ao acaso, com três repetições, com parcelas de dez plantas, tendo sido considerada como parcela útil apenas as seis plantas centrais. O espaçamento adotado foi de $3,5 \times 0,70 \text{ m}$. Os caracteres de crescimento vegetativo foram avaliados após 12 meses da implantação da cultura, e a produtividade, após 30 meses.

Os caracteres avaliados foram: diâmetro de caule, medido na região do colo da planta com auxílio de um paquímetro; número de ramos plagiotrópicos, avaliado por meio da contagem de todos os ramos laterais primários que apresentaram comprimento superior a 5 cm; altura de plantas, medida do colo da planta até a gema apical do caule, com auxílio de uma régua graduada; número de nós dos ramos plagiotrópicos, obtido pela contagem de todos os nós dos ramos plagiotrópicos; comprimento do primeiro ramo plagiotrópico, avaliado por meio da medição do primeiro ramo plagiotrópico acima do colo da planta, com auxílio de uma régua graduada; produção de café beneficiado, avaliando-se inicialmente a produtividade de grãos em quilogramas de café cereja por parcela e, posteriormente, convertendo-a para sacas de 60 kg de café beneficiado por hectare. A colheita foi realizada entre os meses de maio a julho de 2008.

Os experimentos foram realizados de acordo com as recomendações técnicas para a cultura do cafeeiro (Guimarães et al., 1999). Foram adotadas todas as

Tabela 1. Caracterização geográfica e relevo dos locais de instalação dos experimentos, no Estado de Minas Gerais.

Município	Região cafeeira	Temperatura média (°C)	Precipitação (mm)	Latitude	Longitude	Altitude (m)
Lavras	Sul	19,3	1.529	21°14'43"S	44°59'59"W	910
Santo Antonio do Amparo	Campo das Vertentes	19,8	1.670	20°56'47"S	44°55'08"W	960
Campos Altos	Alto Paranaíba	17,6	1.830	19°41'46"S	46°10'17"W	1.230
Patrocínio	Alto Paranaíba	22,0	1.620	18°56'38"S	46°59'33"W	966
Turmalina	Jequitinhonha	21,3	1.450	17°17'08"S	42°43'40"W	820

práticas de manejo usualmente empregadas na cultura em cada região, à exceção do controle químico da ferrugem. Os ensaios instalados em Patrocínio e Turmalina foram conduzidos sob irrigação por gotejamento.

As análises estatísticas foram realizadas com o programa computacional Sisvar (Ferreira, 2008) e foi utilizado o teste F, a 5% de probabilidade. Com base na detecção de diferenças significativas entre tratamentos e suas interações, foram feitos os desdobramentos e as médias foram comparadas pelo teste de Scott-Knott. Estimaram-se as correlações genéticas (r_G) e fenotípicas (r_F) entre todas as características avaliadas, utilizando-se o programa Selegen-Reml/Blup (Resende, 2006).

Resultados e Discussão

Na análise de variância conjunta, detectou-se efeito significativo de cultivares, locais e interação cultivares x locais, em todas as características de crescimento avaliadas e em produtividade (Tabela 2). No que se refere à produtividade, a análise conjunta foi feita em quatro locais, uma vez que, em Turmalina, não houve produção no ano de avaliação.

A significância da interação demonstra que o comportamento das cultivares não é coincidente nos ambientes avaliados. Segundo Ramalho et al. (1993), essa interação ocorre devido às diferentes sensibilidades dos genótipos às mudanças ambientais, sendo um agravante nos programas de melhoramento.

Na análise de desdobramento de cultivares em cada local, para todas as variáveis observou-se efeito significativo de cultivares em pelo menos um local (Tabela 2). Nota-se que houve efeito significativo sobre a produtividade em todos os locais, exceto em Turmalina, onde não houve produção nesse ano. No entanto, é importante frisar que foi observada alta variabilidade produtiva entre as cultivares, mesmo quando as avaliações eram realizadas em um único local. No que se refere ao número de nós, houve efeito significativo de cultivares apenas no local Turmalina (Tabela 2). Para as características vegetativas, na média dos locais, observou-se variabilidade fenotípica entre cultivares, com destaque para as cultivares Pau Brasil MG1 e Catuaí Amarelo IAC 62, que apresentaram melhor desempenho em quatro das cinco características (Tabela 3).

Na análise da produtividade inicial das cultivares, observou-se baixa produtividade em todos os locais, exceto em Patrocínio, onde a produtividade média foi, pelo menos, 26,5% superior às médias dos demais locais (Tabela 4). A baixa produtividade observada pode ser explicada pelo fato de se ter avaliado a primeira colheita das lavouras. Em Patrocínio, também foi observado desempenho superior das plantas em relação às características vegetativas (Tabelas 3 e 4). A discrepância na produtividade e nos caracteres vegetativos avaliados, observada em Patrocínio, justifica a interação significativa constatada entre produtividade e locais.

Os coeficientes de correlação fenotípica superaram os de correlação genotípica, com exceção da

Tabela 2. Resumo da análise de variância conjunta, para diâmetro de caule, altura de planta, número de nós (NN), número de ramos plagiotrópicos (NPL), comprimento de ramos plagiotrópicos (CPL) e produtividade de café beneficiado (sacas 60 kg), na safra 2008/2009.

Fonte de variação	Quadrado médio						
	GL	Diâmetro (mm)	Altura (cm)	NN	NPL	CPL (cm)	Produtividade (sacas 60 kg)
Blocos/local	10	10,83**	87,14	1.786,29**	10,03*	81,17*	7,01
Cultivares (C)	24	12,71**	390,78**	2.163,23**	10,48**	134,02**	309,00**
Locais (L)	4	275,97**	10.766,42**	70.965,19**	726,48**	5.358,35**	25.427,46**
CxL	96	10,03**	131,40**	1.194,86**	6,37*	64,17**	171,79**
Cultivar/Lavras	24	4,44	78,51*	654,57	6,72	37,04	46,39**
Cultivar/Santo A. do Amparo	24	4,32	42,09	251,26	3,71	31,63	49,58**
Cultivar/Campos Altos	24	7,74*	174,58**	494,08	5,87	87,55**	624,19**
Cultivar/Patrocínio	24	14,54**	332,71**	340,94	12,64**	125,45**	624,19**
Cultivar/Turmalina ⁽¹⁾	24	21,79**	289,49**	5.201,80**	7,02*	109,02**	-
Resíduo	239	4,39	50,98	584,15	4,47	34,59	9,81
CV(%)		14,94	14,59	28,05	14,37	19,40	17,27

⁽¹⁾Em razão da diminuição de um local de avaliação, os graus de liberdade para blocos, cultivares, locais, CxL, e resíduo da característica produtividade foram, respectivamente, 10, 24, 3, 72 e 191. ** e *Significativo, a 1 e a 5% de probabilidade, respectivamente, pelo teste F.

Tabela 3. Média do diâmetro de caule, altura de planta, número de nós, número e comprimento de ramos plagiotrópicos (NPL e CPL), de 25 cultivares de cafeeiro avaliadas em cinco diferentes locais do Estado de Minas Gerais⁽¹⁾.

Cultivar	Diâmetro (mm)	Altura (cm)	Número de nós	NPL	CPL (cm)
Catucaí Amarelo 2 SL	14,65a	58,58a	87,23b	14,65b	34,77a
Catucaí Amarelo 24/137	13,72b	52,47b	91,21b	14,78a	30,40b
Catucaí Amarelo 20/15 cv 479	14,14b	51,34b	97,72b	15,20a	32,62a
Catucaí Vermelho 785/15	14,52b	50,19b	73,82c	13,62b	30,24b
Catucaí Vermelho 20/15 cv 476	13,57b	60,11a	92,46b	15,73a	35,32a
Sábia 398	14,24a	52,28b	86,97b	15,51a	31,89a
Palma II	14,99a	52,34b	100,46b	16,15a	33,98a
Acauã	13,04b	44,13c	81,98c	13,56b	25,18b
Oeiras MG 6851	13,01b	44,50c	67,35c	13,45b	25,73b
Catiguá MG 1	13,58b	44,71c	75,01c	14,28b	28,67b
Sacramento MG 1	13,75b	47,60c	89,72b	14,13b	29,22b
Catiguá MG 2	13,31b	45,65c	84,35c	13,90b	29,44b
Araponga MG 1	13,65b	45,99c	97,54b	15,17a	29,57b
Paraíso H419-1	11,67b	41,36c	73,10c	13,51b	26,64b
Pau Brasil MG 1	14,70a	52,43b	110,74a	16,19a	31,63a
Tupi	14,05b	45,70c	74,20c	14,14b	29,87b
Obatã	13,97b	45,81c	88,23b	14,05b	27,87b
Iapar 59	13,53b	42,06c	80,56c	13,91b	26,84b
IPR 98	13,31b	42,80c	80,79c	14,78a	25,49b
IPR 99	15,75a	50,60b	93,26b	15,45a	32,70a
IPR 103	13,12b	46,20c	65,82c	14,36b	28,88b
IPR 104	14,42a	45,31c	80,98c	15,08a	28,85b
Topázio MG 1190	13,97b	55,91a	78,57c	15,03a	32,22a
Catucaí Vermelho IAC 144	14,82a	49,95b	88,40b	15,38a	32,62a
Catucaí Amarelo IAC 62	16,07a	54,15b	113,09a	15,64a	34,24a
Média	14,01	48,93	86,17	14,71	30,31

⁽¹⁾Médias seguidas de letras iguais na colunas não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott, a 5% de probabilidade.

Tabela 4. Produtividade inicial (sacas 60 kg) de 25 cultivares de cafeeiro, nos locais do Estado de Minas Gerais, onde houve produção, safra 2008/2009⁽¹⁾.

Cultivar	Lavras	Santo Antônio do Amparo	Campos Altos	Patrocínio
Topázio MG 1190	1,36c	8,25c	18,36b	34,01f
Catucaí Amarelo 2 SL	1,36c	4,08c	8,33d	52,37c
Catucaí Vermelho 785/15	1,70c	10,31b	9,52c	34,69f
IPR 103	2,72c	13,91b	10,88c	53,73c
Catucaí Vermelho 20/15 cv 476	3,06c	7,34c	7,48d	45,91d
Oeiras MG 6851	3,74c	13,13b	6,80d	34,69f
Sacramento MG 1	4,08c	12,20b	4,76d	35,37f
Catiguá MG 2	4,42c	4,08c	8,50d	32,99f
Catucaí Amarelo 20/15 cv 479	4,42c	11,19b	11,22c	48,63d
Catiguá MG 1	5,10c	10,61b	4,42d	30,61g
Paraíso H419-1	5,10c	7,71c	22,79a	27,21g
Pau Brasil MG 1	5,10c	2,83c	22,79a	41,15e
IPR 99	5,10c	6,41c	16,66b	65,64a
IPR 98	5,10c	9,37c	8,50d	31,97g
Araponga MG 1	5,44c	7,48c	9,86c	45,23d
Tupi	5,44c	9,07c	9,18c	66,32a
IPR 104	6,46c	3,73c	14,96b	37,41f
Acauã	6,80c	7,41c	7,14d	38,09f
Iapar 59	7,14c	5,44c	6,12d	30,95g
Obatã	7,48c	14,81a	24,49a	63,94b
Palma II	9,18b	9,52c	13,60c	60,19b
Catucaí Vermelho IAC 144	10,20b	15,82a	21,43a	68,70a
Sábia 398	10,54b	18,98a	12,58c	70,74a
Catucaí Amarelo 24/137	11,56b	6,95c	12,58c	61,55b
Catucaí Amarelo IAC 62	19,73a	6,12c	9,18c	27,46g
Média	6,09D	9,07C	12,09B	45,58A
CV(%)	23,40	25,39	25,01	12,41

⁽¹⁾Médias seguidas de letras iguais, minúscula nas colunas e maiúscula nas linhas, não diferem entre si, pelo teste de Scott-Knott, a 5% de probabilidade.

correlação entre número de nós e altura, e entre número e comprimento dos ramos plagiotrópicos, que apresentaram valores de correlação genotípica maiores que os de correlação fenotípica (Tabela 5). A maioria das correlações, fenotípicas ou genotípicas, entre as características de crescimento pode ser considerada alta.

Resultados semelhantes foram encontrados por Freitas (2004), ao avaliar cultivares elite de *Coffea arabica* aos seis meses de idade. Porém, Freitas et al. (2007), ao estudar os coeficientes de correlação entre caracteres vegetativos de plantas com 12 meses de idade, obtiveram correlação negativa entre crescimento do ramo plagiotrópico e número de ramos plagiotrópicos.

A baixa correlação observada entre o crescimento de ramos plagiotrópicos e o número de nós dos ramos, com valores de $r_G = 0,54$ e $r_F = 0,41$, também foi constatada por Miranda et al. (2005), ao avaliar progênies F_3 oriundas do cruzamento de Catuaí Amarelo com Híbrido de Timor, com correlações fenotípicas positivas do comprimento de ramos plagiotrópicos com número de internódios e com o diâmetro. Freitas et al. (2007) observaram que o comprimento de ramos plagiotrópicos apresenta correlação genotípica positiva e significativa com número de internódios dos ramos plagiotrópicos.

Entre os caracteres vegetativos avaliados, o único que apresentou correlação baixa com os demais, e com a produtividade de grãos, foi número de nós dos ramos plagiotrópicos. Esse resultado pode ser explicado pela pequena idade das plantas por ocasião das avaliações, já que o período considerado, de 12 meses, pode não ter sido suficiente para que o número de nós apresentasse alta correlação, principalmente com a produtividade. Segundo Silvarolla et al. (1997) e Bonomo et al. (2004), o número de nós é um bom indicador da quantidade

disponível de gemas produtivas, já que é considerado um dos principais componentes de produtividade.

As características que apresentaram maior correlação fenotípica com a produtividade foram: número de ramos plagiotrópicos, altura de planta e comprimento do ramo plagiotrópico (Tabela 5). Contudo, as correlações genotípicas entre produtividade e altura de planta e entre produtividade e comprimento de ramo não foram significativas. Comportamento similar pode ser observado na correlação entre número de ramos plagiotrópicos e produtividade, em que a correlação genotípica, apesar de significativa, foi de menor magnitude que a fenotípica. Esses resultados evidenciam que a altura, o número e comprimento dos ramos plagiotrópicos sofrem um forte efeito do ambiente, maior do que o sofrido pela produtividade.

Ao avaliarem progênies derivadas do Híbrido de Timor com resistência à ferrugem, Silvarolla et al. (1997) encontraram resultados semelhantes na correlação entre produtividade e caracteres vegetativos. Na média de quatro colheitas, os autores obtiveram alta correlação fenotípica da produtividade acumulada com altura da planta e com o diâmetro de copa. Martinez et al. (2007) encontraram correlação entre o crescimento vegetativo e a produtividade e também alta correlação fenotípica entre altura de planta e produtividade na primeira colheita. Severino et al. (2002), no entanto, ao avaliar as três primeiras colheitas de linhagens de 'Catimor', encontraram correlação genotípica negativa de baixa magnitude entre produtividade e altura de planta. Os autores afirmam, contudo, que a produtividade das linhagens não foi influenciada pelo diâmetro de copa, altura de planta ou curvatura dos ramos plagiotrópicos. Miranda et al. (2005) avaliaram as três primeiras colheitas de progênies F_3 de cruzamentos entre 'Catuaí Amarelo' e Híbrido de Timor, e verificaram correlações fenotípicas

Tabela 5. Correlação genotípica (acima da diagonal) e fenotípica (abaixo da diagonal) entre as características diâmetro de caule, altura de planta, número de nós (NN), número de ramos plagiotrópicos (NPL), comprimento de ramos plagiotrópicos (CPL) e produtividade de café beneficiado (sacas de 60 kg).

Variáveis	Diâmetro (mm)	Altura (cm)	NN	NPL	CPL (mm)	Produtividade
Diâmetro	-	0,78**	0,41*	0,66**	0,84**	0,44*
Altura	0,83**	-	0,51**	0,66**	0,92**	0,31
NN	0,41*	0,41*	-	0,62**	0,54**	0,18
NPL	0,83**	0,85**	0,46*	-	0,73**	0,42*
CPL	0,84**	0,92**	0,41*	0,90**	-	0,33
Produtividade	0,54**	0,69**	0,18	0,72**	0,73**	-

** e *Significativo, a 1 e a 5% de probabilidade, respectivamente, pelo teste t.

da produtividade com caracteres vegetativos, e que os atributos vegetativos que mais contribuíram para o aumento da produtividade foram o comprimento dos ramos plagiotrópicos, altura de planta e diâmetro de caule.

O diâmetro de caule apresentou correlações fenotípicas e genotípicas significativas com a produtividade (Tabela 5). O fator ambiental teve baixo efeito sobre o diâmetro de caule, e influenciou pouco a produtividade, diferentemente do que se observou para altura de planta, número de ramos plagiotrópicos e comprimento de ramos. Resultados semelhantes foram encontrados por Bonomo et al. (2004) em progênies de Híbrido de Timor, com correlações genotípicas e fenotípicas de média magnitude para produtividade e diâmetro de caule. Alta correlação fenotípica entre esses caracteres foi verificada, no entanto, por Martinez et al. (2007). A menor correlação observada no presente trabalho provavelmente ocorreu pela utilização de materiais genéticos diferentes.

Conclusões

1. Existe correlação positiva dos caracteres vegetativos entre si e entre eles e a produtividade inicial do cafeeiro.

2. Os caracteres vegetativos avaliados são influenciados pela interação genótipo x ambiente.

3. As cultivares Pau Brasil MG 1 (resistente à ferrugem) e Catuaí Amarelo IAC 62 (suscetível à ferrugem) destacam-se, com superioridade em diâmetro do caule, número de nós, número e comprimento dos ramos plagiotrópicos, em todos os locais de cultivo.

Agradecimentos

Ao Consórcio Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento do Café e à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais, pelo apoio financeiro.

Referências

BONOMO, P.; CRUZ, C.D.; VIANA, J.M.S.; PEREIRA, A.A.; OLIVEIRA, V.R. de; CARNEIRO, P.C.S. Avaliação de progênies obtidas de cruzamentos de descendentes do híbrido de Timor com as cultivares Catuaí Vermelho e Catuaí Amarelo. **Bragantia**, v.63, p.207-219, 2004.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Serviço Nacional de Proteção de Cultivares**. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/images/MAPA/cultivares/snpc_06_24_09_2007.htm>. Acesso em: 24 jun. 2009.

DIAS, F.P.; MENDES, A.N.G.; SOUZA, C.A.S.; CARVALHO, S.P. de; BOTELHO, C.E.; RASO, B. de S.M. Caracterização de progênies de cafeeiro (*Coffea arabica* L.) selecionadas em Minas Gerais: I - caracteres relacionados ao crescimento vegetativo. **Revista Ceres**, v.52, p.73-83, 2005.

FERREIRA, A.; CECON, P.R.; CRUZ, C.D.; FERRÃO, R.G.; SILVA, M.F.; FONSECA, A.F.A.; FERRÃO, M.A.G. Seleção simultânea de *Coffea canephora* por meio da combinação de análise de fatores e índices de seleção. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.40, p.1189-1195, 2005.

FERREIRA, D.F. SISVAR: um programa para análises e ensino de estatística. **Revista Symposium**, v.6, p.36-41, 2008.

FREITAS, Z.M.T.S. de. **Características fenológicas de cafeeiros (*Coffea arabica* L.) em pós-plantio no Agreste de Pernambuco**. 2004. 52p. Tese (Doutorado) - Universidade Federal de Lavras, Lavras.

FREITAS, Z.M.T.S. de; OLIVEIRA, F.J. de; CARVALHO, S.P. de; SANTOS, V.F. dos; SANTOS, J.P. de O. Avaliação de caracteres quantitativos relacionados com o crescimento vegetativo entre cultivares de café arábica de porte baixo. **Bragantia**, v.66, p.267-275, 2007.

GUIMARAES, P.T.G.; GARCIA, A.W.R.; ALVAREZ V., V.H.; PREZOTTI, L.C.; VIANA, A.S.; MIGUEL, A.E.; MALAVOLTA, E.; CORRÊA, J.B.; LOPES, A.S.; NOGUEIRA, F.D.; MONTEIRO, A.V.C.; OLIVEIRA, J.A. Cafeeiro. In: RIBEIRO, A.C.; GUIMARÃES, P.T.G.; ALVAREZ V., V.H. (Ed.). **Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais: 5ª aproximação**. Viçosa: Comissão de Fertilidade do Solo do Estado de Minas Gerais, 1999. p.289-302.

MARTINEZ, H.E.P.; AUGUSTO, H.S.; CRUZ, C.D.; PEDROSA, A.W.; SAMPAIO, N.F. Crescimento vegetativo de cultivares de café (*Coffea arabica* L.) e sua correlação com a produção em espaçamentos adensados. **Acta Scientiarum Agronomy**, v.29, p.481-489, 2007.

MIRANDA, J.M.; PERECIN, D.; PEREIRA, A.A. Produtividade e resistência à ferrugem do cafeeiro (*Hemileia vastatrix* Berk. Et. Br.) de progênies F5 de Catuaí Amarelo com o Híbrido de Timor. **Ciência e Agrotecnologia**, v.29, p.1195-1200, 2005.

PETEK, M.R.; SERA, T.; FONSECA, I.C. de B. Predição de valores genéticos aditivos na seleção visando obter cultivares de café mais resistentes à ferrugem. **Bragantia**, v.67, p.133-140, 2008.

RAMALHO, M.A.P.; SANTOS, J.B. dos.; ZIMMERMAN, M.J. de O. **Genética quantitativa em plantas autógamas**: aplicações ao melhoramento do feijoeiro. Goiânia: UFG, 1993. 271p.

RESENDE, M.D.V. de. **O software Selegen Reml/Blup**. Campo Grande: Embrapa Gado de Corte, 2006. 299p. (Embrapa Gado de Corte. Documentos).

SANTOS, H.G. dos; JACOMINE, P.K.T.; ANJOS, L.H.C. dos; OLIVEIRA, V.A. de; OLIVEIRA, J.B. de; COELHO, M.R.; LUMBRERAS, J.F.; CUNHA, T.J.F. (Ed.). **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2006. 306p.

SEVERINO, L.S.; SAKIYAMA, N.S.; PEREIRA, A.A.; MIRANDA, G.V.; ZAMBOLIM, L.; BARROS, U.V. Associações da produtividade com outras características agronômicas de café (*Coffea arabica* L. "Catimor"). **Acta Scientiarum Agronomy**, v.24, p.1467-1471, 2002.

SILVAROLLA, M.B.; GUERREIRO FILHO, O.; LIMA, M.M.A. de; FAZUOLI, L.C. Avaliação de progênies derivadas do híbrido de Timor com resistência ao agente da ferrugem. **Bragantia**, v.56, p.47-58, 1997.

Recebido em 1ª de dezembro de 2009 e aprovado em 30 de janeiro de 2010