

## CARACTERÍSTICAS SENSORIAIS E AGRONÔMICAS DE ACESSOS DE *COFFEA* DO BANCO DE GERMOPLASMA DE MINAS GERAIS NA SAFRA 2017/2018<sup>1</sup>

Waldinei Henrique Batista Ferreira<sup>2</sup>, Juliana Costa de Rezende<sup>3</sup>, Natália da Silva Madeira<sup>4</sup>, Larissa de Oliveira Fassio<sup>5</sup>, Greice Gonçalves Santos<sup>6</sup>, Denis Henrique Silva Nadaleti<sup>7</sup>, Antônio Alves Pereira<sup>8</sup>, Antônio Carlos Baião de Oliveira<sup>9</sup>, Gladyston Rodrigues Carvalho<sup>3</sup>, Cesar Elias Botelho<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Trabalho financiado pelo Consórcio Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento do Café- Consórcio Pesquisa Café

<sup>2</sup>Bolsista PIBIC CNPq/EPAMIG, waldineih@gmail.com

<sup>3</sup>Pesq. EPAMIG Sul, julianacr@epamig.ufla.br, grodriguescarvalho@gmail.com botelho@epamig.br

<sup>4</sup>Graduanda em Agronomia, natismadeira@gmail.com

<sup>5</sup>Dra Ciencia dos Alimentos, larissafassio@yahoo.com.br

<sup>6</sup>Bolsista Consórcio Pesquisa Café, greicesantos@hotmail.com

<sup>7</sup>Doutorando UFLA, Bolsista CAPES, denishenriquesilva@yahoo.com.br

<sup>8</sup>Pesq. EPAMIG Sudeste, tonico.epamig@gmail.com

<sup>9</sup>Pesq. Embrapa Café, baiao.embrapa@gmail.com

**RESUMO:** Bancos de germoplasma são fontes de variabilidade genética e consequentemente fontes de características agronômicas desejadas nos programas de melhoramento. Com esse trabalho objetivou-se caracterizar 18 acessos de *C. arabica* L. do Banco de Germoplasma de Minas Gerais (BAG-MG), da Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais (EPAMIG). O BAG-MG está sediado em Patrocínio-MG e conta com mais de 1500 acessos, dentre os quais estão inseridos muitas cultivares e mutantes, além de valioso material coletado na Etiópia representando formas silvestres espontâneas e subespontâneas de *C. arabica* L. Os acessos foram avaliados após a colheita de 2018 por meio da produtividade, percentagem de frutos chochos e também qualidade de bebida. Os dados de produtividade foram transformados pela Raiz quadrada - SQRT (Y) e posteriormente submetidos à análise de variância no software SISVAR, juntamente com os dados de percentagem de frutos chochos e qualidade de bebida. As médias obtidas foram submetidas ao teste de Scott Knott a 5% de significância. Por meio das análises estatísticas, todas as características avaliadas foram divididas em dois grupos. A produtividade variou de 11,3 a 25 sacas por hectare no grupo destaque. O percentual de frutos chochos demonstrou amplitude de 1 a 17% no primeiro grupo, composto por 15 acessos e de 26 a 39% no segundo grupo. Doze acessos foram considerados cafés especiais segundo os parâmetros de avaliação SCAA – Specialty Coffee Association of America (Associação Americana de Café Especiais). Há variabilidade entre os acessos estudados, sendo que oito se demonstraram superiores aos demais, se destacando em todas as características avaliadas: Bourbon Vermelho MG0011, Bourbon Vermelho MG0025, Caturra Vermelho MG0187, Caturra Amarelo Colombiano MG0194, Pacamara MG0223, Híbrido de Timor UFV 376-01 MG0289, Mundo Novo x S795 UFV 315-04 MG0420 e Caturra Amarelo x CIFIC H 358/5 UFV 320-22 MG0694. Esses acessos são promissores e podem ser utilizados nos futuros programas de melhoramento

**PALAVRAS-CHAVE:** *Coffea arabica*, melhoramento genético, produtividade, percentagem de chochos, qualidade de bebida.

## SENSORY AND AGRONOMIC TRAITS OF *COFFEA* ACCESSES FROM MINAS GERAIS GERMOPLASM COLLECTION IN CROP 2017/2018

**ABSTRACT:** Germplasm collections are a source of genetic variability and consequently a source of desired agronomic characteristics in breeding programs. The objective of the present work was to characterize 18 *C. arabica* L. accesses from Germplasm Collection of Minas Gerais (GC-MG), established at Patrocínio Experimental Farm of Minas Gerais State Agricultural Research Agency (Empresa de Pesquisa Agropecuária do Estado de Minas Gerais—EPAMIG). The GC-MG has over 1500 accesses, which are inserted many cultivars and mutants, as well as valuable material collected in Ethiopia representing spontaneous and spontaneous wild forms of *C. arabica* L. The accesses were evaluated in 2018 crop by yield, floating beans percentage and also cup quality. The yield data were transformed SQRT (Y) and submitted to analysis of variance in the SISVAR software, and also data of floating beans percentage and cup quality. The averages obtained were submitted to the Scott Knott test at 5% significance. Through statistical analysis, all traits evaluated were divided into two groups. Yield ranged from 11.3 to 25 sacks per hectare in the highlighted group. The floating beans percentage showed amplitude of 1 to 17% in the first group, consisting of 15 accesses and 26 to 39% in the second group. Twelve accesses were considered specialty coffees according to the Specialty Coffee Association of America (SCAA) assessment parameters. There are variability among the accessions studied, and eight were superior to the others, standing out in all evaluated characteristics: Bourbon Vermelho MG0011, Bourbon Vermelho MG0025, Caturra Vermelho MG0187, Caturra Amarelo Colombiano MG0194, Pacamara MG0223, Híbrido de Timor UFV 376-01 MG0289, Mundo Novo x S795 UFV 315-04 MG0420 and Caturra Amarelo x CIFIC H 358/5 UFV 320-22 MG0694. These accesses are promising and can be used in future breeding programs.

**KEY WORDS:** *Coffea arabica*, breeding, yield, floating beans percentage, cup quality.

## INTRODUÇÃO

Com uma produção que foi considerada a maior da série histórica do grão na safra anterior, estimada em 50,92 milhões de sacas beneficiadas em 2,16 milhões de hectares para esta safra (CONAB, 2019), o Brasil é o maior produtor mundial de café. Por esse motivo torna-se relevante a criação e manutenção de Bancos de Germoplasma (BAG) no país com o intuito de agrupar diversos acessos contendo a variabilidade genética dessa cultura.

A Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais (EPAMIG) conta com mais de 1500 acessos implantados no BAG-MG. Este Banco encerra uma grande variabilidade genética, constituída de muitas fontes de resistência as principais doenças do cafeeiro e um grande número de acessos de seleções que produzem cafés com qualidade superior de bebida. Implantado no Campo Experimental de Patrocínio- CEPC é composto por 1596 acessos, sendo estes principalmente de *C. arabica*, contando com muitas cultivares e mutantes, além de valioso material coletado na Etiópia e representando formas silvestres espontâneas e subespontâneas de *C. arabica*. Alguns desses acessos possuem características favoráveis como produtividade, qualidade de bebida e resistência a patógenos (Salgado et al., 2014, Sobreira et al., 2015, Botelho et al., 2017).

Cumpre-se ressaltar que o valor da variabilidade genética está em sua utilização e somente com a caracterização dos acessos disponíveis é que se pode conhecer suficientemente a diversidade genética preservada. Essa caracterização facilitará a identificação desses genes de interesse, de modo a fornecer parâmetros para a escolha de genitores favoráveis à obtenção de populações segregantes em programas de hibridação. A partir das informações sobre a qualidade de diferentes acessos e avaliando a qualidade dos grãos, cruzamentos e seleções visam o aproveitamento do potencial de genitores portadores de alelos favoráveis ao melhoramento genético do cafeeiro para a produção de cafés especiais.

Objetivou-se neste presente trabalho caracterizar sensorialmente e agronomicamente 18 acessos de *C. arabica* L. do Banco de Germoplasma de Minas Gerais (BAG-MG), na safra 2017/2018 a fim de auxiliar na seleção de genótipos para programas de melhoramento de cafeeiro.

## MATERIAL E MÉTODOS

Foram avaliados acessos de cafeeiros do Banco de Germoplasma do Estado de Minas Gerais (BAG-MG) com potencial de uso imediato no Programa de Melhoramento Genético do Cafeeiro (Tabela 1) quanto à produtividade, percentual de frutos chochos e nota sensorial final. Os acessos foram selecionados de acordo com suas características de produtividade, e/ou qualidade de bebida e/ou resistência a outras doenças de importância econômica e dentre eles pode-se destacar as seleções de Bourbons, material do grupo Caturra, Híbrido de Timor, Sumatra e também um derivado do Dilla & Alghe, acesso portador do fator SH<sub>3</sub>. O Dilla & Alghe foi introduzido da Etiópia e apresenta resistência à *Pseudomonas syringae* pv. garcae (agente causal da mancha aureolada) e à algumas raças de *H. vastatrix*, portador do fator genético SH<sub>1</sub> de resistência.

O BAG-MG da EPAMIG está instalado no Campo Experimental de Patrocínio-MG, que localiza-se na região do Alto Paranaíba (18°59'26"S, 48°58'9,5"W, 1.000 m de altitude). O solo onde os acessos estão inseridos é do tipo Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico. O clima do município é Mesotérmico Subtropical Temperado, com chuvas de verão, inverno seco e verão quente (Wca). A área possui relevo de topografia plana levemente inclinado.

Na safra 2017/2018 foram avaliadas as características de porcentagem de frutos chochos, produtividade e qualidade de bebida em 18 acessos distintos. A produção foi mensurada após a colheita (realizada entre maio e agosto) em litros de “café da roça” por parcela. Em seguida esses dados foram convertidos para produtividade em sacas de 60 Kg de café beneficiado ha<sup>-1</sup> considerando um rendimento médio de 480 litros de “café da roça” para cada saca de café beneficiado (Carvalho et al., 2009).

A porcentagem de frutos chochos foi realizada utilizando-se a metodologia proposta por Antunes Filho & Carvalho (1954), em que são quantificados 100 frutos maduros que posteriormente são inseridos em um recipiente contendo água, assim, aqueles frutos que boiarem representam a porcentagem de chochos.

A análise sensorial foi realizada por profissionais pertencentes à Associação Brasileira de Cafés Especiais (BSCA) de acordo com a metodologia proposta pela mesma. Segundo esta metodologia, cada atributo avaliado (bebida limpa - Bbd, doçura - Dcr, acidez - Acd, corpo - Crp, sabor - Sbr, gosto remanescente - Gst, balanço - Bln e aspecto geral - Grl sobre a nota final - Ntf) recebeu nota de 0 a 8, de acordo com a intensidade que apresentaram nas amostras, sendo por isso mais objetiva que a “prova de xícara” convencional. A somatória das notas correspondeu à classificação final da bebida. No presente trabalho, foi apresentada essa classificação final. Cada amostra começa com uma pontuação pré-estabelecida de 36 pontos, as quais são incorporadas as notas de cada atributo, sendo aquelas que apresentarem pontuação superior a 80 classificadas como café especial (BSCA, 2018).

Os acessos possuem informações detalhadas sobre sua origem e cada acesso possui a localização exata no Banco de Germoplasma, tornando possível à utilização dos resultados por outros Centros de Pesquisa de outras Instituições. O delineamento experimental utilizado é o de blocos ao acaso (DBC). Cada acesso é composto por 20 plantas, divididas

em duas repetições. A primeira repetição de cada lote foi implantada seguindo a ordem numérica de registro dos acessos e na segunda repetição os acessos foram casualizados entre si. Para a coleta de dados foram consideradas todas as plantas por parcela. O espaçamento utilizado foi de 3,5 x 1,0m nas entrelinhas e entre plantas, respectivamente.

A implantação e a condução foram feitas de acordo com as recomendações técnicas para a cultura do cafeeiro, sendo as adubações realizadas conforme a 5ª Aproximação da Comissão de Fertilidade do Solo do Estado de Minas Gerais (Guimarães et al., 1999). O manejo fitossanitário foi feito preventivamente ou curativamente, por meio de produtos químicos, acompanhando a sazonalidade da ocorrência de pragas e de doenças.

Os dados de produtividade foram submetidos à transformação Raiz quadrada - SQRT (Y) e posteriormente submetidos a análise de variância no software SISVAR (Ferreira, 2008), juntamente com os dados de percentagem de frutos chochos e nota sensorial final. As médias obtidas foram submetidas ao teste de Scott Knott (1974) a 5% de significância.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após as análises estatísticas todas as características avaliadas dividiram-se em dois grupos (Tabela 1). A produtividade variou de 11.3 a 25 sacas ha<sup>-1</sup> por hectare no grupo destaque, do qual fizeram parte os 11 acessos seguintes: Bourbon Amarelo MG0009, Bourbon Vermelho MG0011, Bourbon Vermelho MG0025, Caturra Vermelho MG0187, Caturra Amarelo Colombiano MG0194, Pacamara MG0223, Híbrido de Timor UFV 376-01 MG0289, Mundo Novo x S795 UFV 315-04 MG0420, Mundo Novo x S795 UFV 335-04 MG0438, DK 1/6 UFV 302 -40 MG 0615 e Caturra Amarelo x CIFIC H 358/5 UFV 320-22 MG0694. No segundo grupo a produtividade variou de 1.5 a 9.5 sacas por hectare. Considerando a média de produtividade para Minas Gerais, de aproximadamente 26.80 sacas ha<sup>-1</sup> (CONAB, 2019), verifica-se que os dois grupos demonstraram médias inferiores. Entretanto, esse resultado já era esperado, pois estes acessos não são cultivares comerciais e, além disso, o espaçamento utilizado corrobora para produtividades menores, visto que quando se utiliza o sistema de plantio adensado, há a tendência em ocorrer aumento da produtividade (Carvalho et al., 2006).

O percentual de frutos chochos demonstrou amplitude de 1 a 17% no primeiro grupo, composto por 15 acessos e de 26 a 39% no segundo grupo. Os acessos Bourbon Vermelho MG0011, Bourbon Vermelho MG0025, Bourbon Vermelho MG0027, Sumatra MG 0131, Maragogipe Amarelo MG0165, Maragogipe Vermelho MG0173, Caturra Vermelho MG0187, Caturra Amarelo Colombiano MG0194, Pacamara MG0223, Híbrido de Timor UFV 376-01 MG0289, Mundo Novo x S795 UFV 315-04 MG0420, Mundo Novo x S795 UFV 335-04 MG0438, K 7 IAC 1151-2 C 1003 UFV 165-04 MG0603, DK 1/6 UFV 302 -40 MG 0615 e Caturra Amarelo x CIFIC H 358/5 UFV 320-22 MG0694 constituíram o grupo superior, o qual demonstrou amplitude de 1 a 17%. Melhoristas consideram 90,00% de frutos bem granados como um bom percentual para seleção de novos cafeeiros (Carvalho et al., 2006). Dos 15 acessos que foram superiores para esta característica, Sumatra MG 0131, Híbrido de Timor UFV 376-01 MG0289, DK 1/6 UFV 302 -40 MG 0615, Caturra Amarelo x CIFIC H 358/5 UFV 320-22 MG0694, distanciaram desta média desejada. O segundo grupo, composto pelos três acessos restantes variou de 26 a 39%.

As médias das pontuações da análise sensorial (nota sensorial final) variaram de 74,25 a 76 para o grupo inferior, do qual fizeram parte cinco acessos. Os acessos Bourbon Amarelo MG0009, Bourbon Vermelho MG0011, Bourbon Vermelho MG0025, Bourbon Vermelho MG0027, Sumatra MG 0131, Maragogipe Amarelo MG0165, Maragogipe Vermelho MG0173, Caturra Vermelho MG0187, Caturra Amarelo Colombiano MG0194, Pacamara MG0223, Híbrido de Timor UFV 376-01 MG0289, Mundo Novo x S795 UFV 315-04 MG0420 e Caturra Amarelo x CIFIC H 358/5 UFV 320-22 MG0694 se destacaram quanto a nota sensorial final variando entre 81.25 e 88.5. Estes por sua vez, foram considerados cafés especiais segundo os parâmetros de avaliação SCAA – Specialty Coffee Association of America (Associação Americana de Café Especiais), cuja pontuação mínima é de 80 pontos (Lingle, 2011).

Considerando todas as características avaliadas, houve destaque para os acessos Bourbon Vermelho MG0011, Bourbon Vermelho MG0025, Caturra Vermelho MG0187, Caturra Amarelo Colombiano MG0194, Pacamara MG0223, Híbrido de Timor UFV 376-01 MG0289, Mundo Novo x S795 UFV 315-04 MG0420 e Caturra Amarelo x CIFIC H 358/5 UFV 320-22 MG0694. Desses oito acessos, dois pertencem ao grupo Bourbon, cultivar que possui o maior potencial para a produção de cafés especiais, pelo seu sabor adocicado e pelo aroma peculiar que confere à bebida (Figueiredo et al., 2013). Entretanto, em regiões de altitudes não limitantes, cultivares bem mais modernas e produtivas que as Bourbons podem, em condições comerciais, produzir também bebidas de ótima qualidade, como observado em vários concursos de qualidade e em trabalhos de pesquisa (Fassio, 2017).

Alguns genótipos produzem cafés com sabores e aromas distintos daqueles encontrados nas principais cultivares comerciais, muitas vezes assemelhando-se ao perfil sensorial dos cafés produzidos nas regiões de origem desses genótipos, os quais são classificados como cafés exóticos e mais valorizados no mercado de cafés especiais. Pesquisas desenvolvidas pelo IAC indicam que cultivares primitivas de *C. arabica* introduzidas na África (Etiópia, Quênia, Tanzânia, Sudão), Índia e América Central (Guatemala, El Salvador e Costa Rica), dentre outras, assim como genótipos selvagens introduzidos da Etiópia, apresentam elevado potencial para a utilização em programas de melhoramento que visem à melhoria da qualidade do café (Giomo et al., 2010). Observa-se que os acessos Pacamara, Mundo Novo x S795 UFV 315-04, Caturra Vermelho e Híbrido de Timor UFV 376-01 obtiveram valores notáveis para qualidade de bebida.

O S 795 UFV 315-06 é um *C. arabica* bastante plantado na Índia e sudeste da Ásia, portador do fator genético SH<sub>2</sub>, SH<sub>3</sub> e SH<sub>5</sub> de resistência a várias raças da *H. vastatrix*.

Tabela 1. Produtividade (PRO), percentagem de frutos (CH) e nota sensorial final da qualidade de bebida (NSF) de 18 acessos de *Coffea arabica* L. do Banco de Germoplasma de Minas Gerais na safra 2017/2018.

| Acessos   | PRO (sacas ha <sup>-1</sup> ) | CH (%) | NSF     |
|---|-------------------------------|--------|---------|
| Bourbon Amarelo MG0009                            | 18.7 a                        | 26 a   | 81.75 a |
| Bourbon Vermelho MG0011                           | 17.0 a                        | 3 b    | 82 a    |
| Bourbon Vermelho MG0025                           | 11.3 a                        | 3 b    | 81.5 a  |
| Bourbon Vermelho MG0027                           | 5.7 b                         | 5 b    | 81.25 a |
| Sumatra MG 0131                                   | 8.6 b                         | 11 b   | 88.5 a  |
| Maragogipe Amarelo MG0165                         | 3.3 b                         | 6 b    | 83.25 a |
| Maragogipe Vermelho MG0173                        | 1.5 b                         | 5 b    | 84.5 a  |
| Caturra Vermelho MG0187                           | 25.0 a                        | 1 b    | 84 a    |
| Caturra Amarelo Colombiano MG0194                 | 18.7 a                        | 2 b    | 82.5 a  |
| Pacamara MG0223                                   | 17.9 a                        | 3 b    | 81.25 a |
| Híbrido de Timor UFV 376-01 MG0289                | 18.5 a                        | 11 b   | 82 a    |
| Mundo Novo x S795 UFV 315-04 MG0420               | 21.1 a                        | 7 b    | 83.25 a |
| Mundo Novo x S795 UFV 335-04 MG0438               | 17.0 a                        | 2 b    | 74.25 b |
| Bourbon N 39 x Híbrido Timor MG0554               | 9.5 b                         | 39 a   | 74.5 b  |
| S 4 Agaro x Híbrido Timor MG0587                  | 4.8 b                         | 28 a   | 74.5 b  |
| K 7 IAC 1151-2 C 1003 UFV 165-04 MG0603           | 8.6 b                         | 2 b    | 76 b    |
| DK 1/6 UFV 302 -40 MG 0615                        | 13.0 a                        | 11 b   | 76 b    |
| Caturra Amarelo x CIFIC H 358/5 UFV 320-22 MG0694 | 19.7 a                        | 17 b   | 82.5 a  |
| Média   | 13.32                         | 10.11  | 80.75   |
| CV%   | 25.9                          | 65.27  | 2,59    |

Médias seguidas de letras iguais nas colunas, não diferem estatisticamente pelo teste Scott Knott, ao nível de 5% de probabilidade.

## CONCLUSÕES

1 - Há variabilidade entre os acessos estudados, sendo que oito se destacaram em todas as características avaliadas: Bourbon Vermelho MG0011, Bourbon Vermelho MG0025, Caturra Vermelho MG0187, Caturra Amarelo Colombiano MG0194, Pacamara MG0223, Híbrido de Timor UFV 376-01 MG0289, Mundo Novo x S795 UFV 315-04 MG0420 e Caturra Amarelo x CIFIC H 358/5 UFV 320-22 MG0694.

## AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao CNPq, ao Consórcio Pesquisa Café, Fapemig e ao Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia do Café (INCT Café/CNPq) pelo apoio financeiro ao projeto e ao CNPq e CAPES pela concessão das bolsas.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANTUNES FILHO, H., & CARVALHO, A. Melhoramento do cafeeiro: VII - Ocorrência de lojas vazias em frutos de café "mundo novo". *Bragantia*, 13, 165-179. 1954
- BSCA - Brazil Specialty Coffee Association (2018).
- BOTELHO, DM.; RESENDE, M.L.V. , ANDRADE, VT. ; PEREIRA, AA. ; PATRICIO, F. R. A. ; JUNIOR, P. M. R.; OGOSHI, C; REZENDE, J C. (2017). Cercosporiosis resistance in coffee germplasm collection. *Euphytica*, v. 213, p. 117,.
- CARVALHO, G. R., BARTHOLO, G. F., MENDES, A. N. G., NOGUEIRA, Â. M., & MAGALHÃES, M. M. (2006). Seleção de progênies oriundas do cruzamento entre 'Catuaí' e 'Mundo Novo' em diferentes regiões do Estado de Minas Gerais. *Bragantia*, 65(4), 583-590.
- CARVALHO, G. R., BOTELHO, C. E., BARTHOLO, G. F., PERERIRA, A. A., NOGUEIRA, Â. M., & CARVALHO, A. M. de. (2009). Comportamento de progênies F4 obtidas por cruzamentos de 'Icatu' com 'Catimor'. *Ciência e Agrotecnologia*, 33(1), 47-52

- COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. Acomp. safra brasileira de café, v. 5– Safra 2019, n. 2 - Segundo levantamento, Brasília, p. 1-61, maio 2019.
- FASSIO, L. O.; MALTA, M. R.; LISKA, G. R.; ALVARENGA, S. T.; SOUSA, M. M. M.; FARIAS, T. R. T.; PEREIRA, R. G. F. A. Sensory Profile and Chemical Composition of Specialty Coffees from Matas de Minas Gerais, Brazil. *Journal of Agricultural Science*, v. 9, p. 78, 2017.
- Ferreira, D. F. (2011). Sisvar: a computer statistical analysis system. *Ciência & Agrotecnologia*, 35,1039-1042.
- FIGUEIREDO, L. P.; BORÉM, F. M.; CIRILLO, M. Â.; RIBEIRO, F. C.; GIOMO G. S.; & SALVA, T. J. G. The Potential for High Quality Bourbon Coffees From Different Environments. *Journal of Agricultural Science*, Ottawa, v. 5, n. 10, p. 87–98, 2013.
- GIOMO, G. S.; BORÉM; SILVAROLLA, M. B. Beverage quality of wild Ethiopian Arabica coffee accessions in Brazil. In: 23 International Conference on Coffee Science, 2010, Bali. *Proceedings of International Conference on Coffee Science*, 2010. v. 23. p. 894-897.
- 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.
- LINGLE, T. R. **The coffee cupper's handbook: a systematic guide to the sensory evaluation of coffee's flavor**. Long Beach, CA: Specialty Coffee Association of America.2011.
- SALGADO, S, M. L., REZENDE, J. C. de, & NUNES, J. A. R. (2014). Selection of coffee progenies for resistance to nematode *Meloidogyne paranaensis* in infested area. *Crop Breeding and Applied Biotechnology*, 14(2), 94-101.
- SOBREIRA, F. M., OLIVEIRA, A. C. B. de, PEREIRA, A. A., SOBREIRA, M. F. C., SAKYIAMA, N. S. (2015). Sensory quality of arabica coffee (*Coffea arabica*) genealogie groups the sensogram and content analysis. *Australian Journal of Crop Science*, v. 9, n. 6, p. 486-493.