

QUALIDADE FÍSICA E SENSORIAL DE ROBUSTAS AMAZÔNICAS EM FUNÇÃO DO GENÓTIPO E DO ESTÁDIO DE MATURAÇÃO

Olielma Lopes Monteiro¹; Raquel Schmidt ²; Jairo Rafael Machado Dias³

¹Engenheira Agrônoma – UNIR, olielmalopes@gmail.com.

²Doutoranda em genética e melhoramento – PPGGM – UFES, schmidt_raquel@hotmail.com – bolsista FAPES

³Professor adjunto da Universidade Federal de Rondonia - UNIR, jairorafaelmdias@unir.br -

RESUMO: A cafeicultura vem se intensificando em Rondônia através novas tecnologias e correções nos manejos da cultura. Essas técnicas auxiliam direto na produtividade e qualidade dos cafés. Paralelamente tem sido incentivada a produção de cafés especiais, por meio de concursos de qualidade de bebida e conscientizando os cafeicultores a época ideal de colheita dos frutos. Neste sentido, objetivou-se avaliar a qualidade de frutos de café em função do genótipo e do ciclo de maturação. O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados, em esquema de parcelas subdivididas, com 20 tratamentos e três repetições. As parcelas principais foram constituídas por quatro genótipos (Clones P-50, 03, 08 e 25) e nas subparcelas considerou-se o ciclo de maturação para colheita dos frutos (verde, verde-cana, cereja, passa e seco). Independente do genótipo, a classificação física que apresentou menor número de defeitos foi o estágio de maturação cereja, ficando abaixo de 230 defeitos. E, para análise sensorial houve pequena variação entre genótipos, sendo os melhores nuances encontrados nos estádios de maturação cereja e passa.

PALAVRAS-CHAVE: Análise sensorial, classificação física, *Coffea canephora* e qualidade de bebida.

PHYSICAL AND SENSORY QUALITY OF AMAZON ROBUSTAS AS A RESULT OF GENOTYPE AND MATURATION STADIUM

ABSTRACT: Coffee growing has been intensifying in Rondônia through new technologies and corrections in crop management. These techniques aid the administration and speed of coffees. At the same time, the production of specialty coffees has been encouraged through drink quality contests and coffee awareness - an ideal time for fruit harvesting. In this sense, the objective was to evaluate the quality of coffee fruits as a function of genotype and ripening cycle. The experimental design was randomized blocks in split-plot design with 20 treatments and three replications. The main plots consisted of four genotypes (Clones P-50, 03, 08 and 25) and the subplots considered the ripening cycle for fruit harvest (green, cherry green, cherry, raisin and dry). Independent to genotype, the physical classification that was the smallest number of defects was performed by the cherry maturity model, being below 230 defects. And for analysis of sensory analysis, between genotypes, being the best nuances in our stages of cherry and raisin.

KEY WORDS: Sensory analysis, physical classification, *Coffea canephora* and quality of beverage.

INTRODUÇÃO

Nos últimos anos o segmento de cafés especiais vem ganhando uma notória visão no cenário internacional. Conforme relatam Figueiredo et al. (2018) o setor cafeeiro tem se destacado pela crescente demanda pela qualidade da bebida, ressaltando que essa qualidade dependente dos avanços em pesquisas e inovação tecnológica, principalmente da cadeia produtiva, sendo influenciados diretamente pelas práticas de manejo cultural, destacando-se as etapas de colheita e pós-colheita.

O café é um dos poucos produtos agrícolas valorizados com base em parâmetros qualitativos, em que quanto melhor for a qualidade maior será o preço alcançado, seus principais defeitos são alcançados em decorrência do manejo inadequado, desde o plantio até o manejo pós-colheita, o que afeta diretamente a qualidade física dos grãos e a qualidade de bebida (MONTEIRO et al.,2010). Podendo ser classificado quanto às características físicas do grão, a presença de grãos com algum tipo de defeito, como verdes, pretos e ardidos, considerados anormalidades, são relacionados com algum problema que ocorreu durante o processo produtivo. Demais tipos de grãos que sofreram qualquer tipo de alteração como brocados, deteriorados, quebrados, assim como impurezas e matérias estranhas, também são classificados como defeitos por apresentarem risco à qualidade do café (GIOMO; BORÉM, 2011).

Rondônia por sua vez, tem se destacado no cenário nacional da cafeicultura por apresentar cafés com sabores únicos considerados robustas finos da Amazônia (DÊNIA, 2017). Esse avanço na cafeicultura rondoniense está diretamente ligado as tecnologias adotadas pelos produtores principalmente adoção da cafeicultura clonal onde se é possível conhecer a qualidade de bebida de cada material genético plantado. O objetivo desse trabalho foi avaliar a qualidade de frutos de café em função do genótipo e do ciclo de maturação.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado em propriedade rural no município de Cacoal, estado de Rondônia, Brasil a 11°31' S e 61°32' W, a uma altitude de 200m. O local da lavoura possui um relevo levemente ondulado, com características de um latossolo profundo e bem drenado. O experimento foi conduzido em um cafezal (*Coffea canephora* Pierre ex Floehner) com 34 meses de idade, em uma área com aproximadamente meio hectare, no espaçamento de 2,8 metros entre linhas e 1,5 metros entre plantas (2.380 plantas ha⁻¹). No total, foram utilizados quatro genótipos, sendo três de ciclo de maturação intermediária (clones: 03, 25 e 08) e um precoce (clone: P-50), com características superiores (vigor vegetativo, produtividade, uniformidade de maturação e tamanho dos grãos) comparativamente as demais plantas da localidade. A lavoura conta com o uso de irrigação, o sistema utilizado foi do tipo aspersão convencional, com turno de rega de dois dias. A pressão de serviço do equipamento é de 20 Mca, à vazão de cada emissor de 1.200 l h⁻¹. O espaçamento entre os aspersores é de 15 m com 14 m entre linhas laterais. Não foi utilizado o método de suspensão da irrigação para a indução da floração, ocorrendo assim várias florações na lavoura. A lavoura é conduzida com 3 a 4 hastes por planta, recebendo todos os tratos culturais como a desbrota, controle de plantas daninhas e controle fitossanitário, a primeira colheita realizada no ano de 2017 obteve um total de 60 sacas.ha⁻¹, já a segunda colheita realizada no ano de 2018 durante o período experimental obteve um total de 90 sacas.ha⁻¹. A pesquisa teve início no mês de abril, as coletas foram realizadas manualmente sendo coletados os frutos separadamente nos estádios de maturação verde, verde-cana, cereja, passa e seco de cada genótipo, esses estádios foram definidos de acordo com a 19 escala das fases fenológicas reprodutivas do cafeeiro extraído de Rocha et al. (2015). Para cada estágio de maturação foram colhidos dois litros do fruto. O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados, em esquema de parcelas subdivididas, com cinco tratamentos e três repetições. As parcelas principais foram constituídas por quatro genótipos (Clones: 03, 08, 25 e P-50) e as sub-parcelas pela colheita realizada em cinco estádios de maturação dos frutos (verde, verde-cana, cereja, passa e seco) em cada linha foram escolhidas as 10 plantas centrais onde foram retiradas todas as amostras. Foram utilizados os genótipos (03, 08, 25 e P-50) pelo fato de serem os mais usuais no estado tendo objetivo de caracterizar ainda mais esses genótipos.

As coletas foram realizadas de acordo com a maturação, o clone P-50 por sua característica precoce foi o primeiro a ser colhido, sendo realizada no dia 07 de abril de 2018 onde pode realizar a coleta de todos os estádios no mesmo dia. Os demais clones foram colhidos a partir do dia 25 de abril e seguiram uma ordem de maturação, onde nem todos os estádios foram coletados no mesmo dia tendo uma diferença de uma semana para cada estágio e os clones seguiram uma ordem de maturação diferente tendo aproximadamente 15 dias diferença um do outro, o segundo clone colhido foi o 08 sendo coletado a partir do dia 09 de maio, terceiro clone 03 coletado a partir do dia 25 de maio e o quarto e último foi o clone 25 sendo coletado a partir do dia 05 de junho sendo a última coleta realizada no dia 23 de junho de 2018.

Os frutos foram coletados em sacos plásticos pela resistência do material, após coletadas as amostras foram colocadas em seus respectivos sacos de papel, os quais foram identificados de acordo com o clone a repetição e estágio de maturação. As amostras foram secadas separadamente a pleno sol e posteriormente iniciou-se o beneficiamento das amostras onde cada amostra foi beneficiada separadamente e armazenadas em sacos plásticos e verificado o volume e a massa do café beneficiado. Todas as amostras apresentaram umidade de 11 a 12%.

Após o beneficiamento das amostras foi realizada a classificação física, nesse processo são separados os grãos categorizados defeituosos sendo eles os grãos pretos, ardidos, verdes, chochos, mal granados, quebrados e brocados (defeitos intrínsecos) e as impurezas tais como cascas, paus, pedras, cafés em coco ou marinheiros (defeitos extrínsecos) encontrados na amostra. (Figura 1). Os defeitos encontrados foram quantificados e pesados segundo a Instituição Normativa nº 8 (2003) do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) que define as características de identidade e de qualidade para classificação do café beneficiado, grão cru.



Figura 1. Classificação física de grão (A) grão apresentando defeito “grão brocado rendado” (B). Fonte: MONTEIRO, O. L.

A análise sensorial das amostras foi realizada no Laboratório da LACOOOP (Cooperativa dos Agricultores Familiares da Amazônia) no município de Rolim de Moura- RO, que contém todos equipamentos e instalações necessárias, sendo as análises realizadas de acordo com o método internacional de classificação de bebidas para *C. canephora*, isto é, o Protocolo Robusta Cupping da Qualidade do Café Institute – CQI (Desenvolvimento do Café de Uganda Autoridade – UCDA,2010), pelo provador Q Robustas Grader licenciado pelo Coffee Quality Institute (CQI) (Figura 2).



Figura 2. Grãos beneficiados “cru” e após o processo de torra (A) Grão moído (B) e amostras no processo de infusão com água (C). Fonte: MONTEIRO, O. L.

As variáveis foram submetidas à análise de variância, e as médias dos tratamentos foram comparadas pelo teste de agrupamento de Scott-Knott, com 5% de probabilidade, utilizando o programa estatístico Assistat (SILVA & AZEVEDO, 2016).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Houve diferença estatística para o número de defeitos ($p \leq 0,01$), para a variável análise sensorial não houve diferença significativa. Em relação aos estádios de maturação dos frutos, houve efeito significativo para as variáveis, ao nível de 1% de probabilidade entre os genótipos e os estádios de maturação dos frutos em número de defeitos e análise sensorial. Para a variável Classificação física (Tabela 1), onde estão dispostos os números de defeitos das amostras, é possível verificar que para todos os genótipos, estatisticamente foi encontrado o maior número de defeitos no estádio verde.

Em relação ao menor número de defeitos, nota-se que em todos os genótipos, o menor número de defeitos foi encontrado quando os frutos foram colhidos no estádio cereja. Entretanto para os genótipos p50 e 25 não houve diferença estatística entre os estádios cereja e passa. Segundo Durante (2009), o estádio cereja o fruto apresenta ótima qualidade, pois este estádio de maturação do fruto contribui para presença de todos os compostos químicos/físicos em um perfeito ponto para ser colhido, onde há presença de grande quantidade de mucilagem e açúcares dissolvido o que contribui para melhor sabor na bebida

Resultados semelhantes foram encontrados por Angélico (2008) onde o estádio verde e verde-cana apresentaram maior número de grãos preto/verde o que contribui para o maior número de defeito considerados desclassificados para comercialização.

Comparando-se os genótipos em cada estádio de maturação, é possível observar que nos estádios verde e cereja o maior número de defeitos foi encontrado no genótipo 25 (tabela1). Segundo Dardengo et al. (2013), a menor quantidade de frutos verdes é importante pelo fato de corresponder àqueles frutos que tiveram seu completo amadurecimento na planta, resultando no defeito preto e ardido, que juntamente com os verdes são considerados os piores defeitos dos grãos de café.

O maior número de defeitos para frutos colhidos no estádio verde-cana foi observado no genótipo 08 (tabela 1). Para o estádio passa, apenas o genótipo p50 apresentou números de defeitos estatisticamente inferior aos demais, já para o estádio seco os genótipos que apresentaram maiores números de defeitos foram 25 e p50. Segundo Rezende et al. (2010) os frutos em estádios de maturação verdes e secos são indesejáveis, pois, sua presença reduz drasticamente a qualidade dos frutos, conseqüentemente, a qualidade da bebida. Para Silva et al. (2006) os grãos secos no cafeeiro, estão em um estádio além do ponto cereja (ideal de maturação), onde entram na fase de senescência onde irá ocorrer mudanças fermentativas com produção de compostos químicos indesejáveis ao bom sabor do café.

Uma das possíveis causas dos defeitos intrínsecos (grãos ardidos, pretos, conchas, verdes, brocados e mal granados ou chochos), está relacionada aos tratamentos culturais e à fisiologia da cultura. Regiões aptas ao cultivo do café, por ser uma cultura considerada perene, as condições adversas de clima em todo o ano na forma de precipitações, variação da temperatura e umidade relativa do ar, durante as fases de floração, frutificação e amadurecimento, podem causar a maturação desuniforme. O que provoca um elevado percentual de frutos verdes na colheita e fermentação indesejável nos frutos maduros, resultando em perda da qualidade antes mesmo da colheita.

Tabela 1. Comparação das médias e suas respectivas significâncias para Classificação Física nos estádios de maturação verde, verde-cana, cereja, passa e seco, dos respectivos genótipos p50, 08, 25 e 03.

Genótipos	Estádios de maturação dos frutos				
	Verde	Verde-cana	Cereja	Passa	Seco
P 50	1003,33 bA	298,00 bC	123,00 bD	156,33 bD	458,66 aB
08	991,33 bA	549,00 aB	162,33 bE	258,33 aD	355,66 bC
25	1220,00 aA	351,00 bC	224,00 aD	261,66 aD	479,33 aB
03	725,00 cA	370,66 bB	118,33 bC	332,33 aB	283,00 bB

Médias seguidas de mesmas letras minúsculas na coluna e maiúsculas na linha não diferem entre si, pelo teste de Scott-Knott (5%).

Na análise sensorial, verificou-se que não houve diferença estática entre os genótipos nos quatro estádios de maturação iniciais (verde, verde-cana, cereja e passa). Houve diferença estatística apenas no estádio de maturação seco, onde o genótipo p50 e 25 apresentaram resultados superiores em relação aos demais. (Tabela 2). O genótipo p50 apresentou resultados estatisticamente iguais para todos os estádios de maturação. Esse genótipo é considerado de ciclo precoce, onde foi possível realizar a colheita de todos os estádios fenológicos em um único dia. Aparecido et al., (2018) explicam que o aminoácido triptofano e o ácido clorogênico são influenciados pela altitude, temperatura e altos picos de pluviosidade, que em ciclos curtos não são totalmente desenvolvidos, inibindo características favoráveis para bebida.

Os genótipos 03 apresentou resultados inferiores de qualidade de bebida para frutos colhidos no estádio de maturação seco, assim como o genótipo 08, que além do estádio seco, também apresentou resultado inferior no estádio verde (Tabela 2), resultados semelhantes forma encontrados por Nobre (2009) onde relata que frutos nos estádios verdes e secos apresentam qualidade inferior aos demais estádios.

As perdas de qualidade de bebida nos estádios secos estão ligadas a composição físico-químico do fruto e principalmente a presença de defeitos como grãos brocados, ardidos e pretos. Durante (2009) realizando misturas em proporção crescente de frutos secos na plantas e grãos maduros na espécie Mundo Novo obtiveram perdas na qualidade da bebida o que confirma os resultados do trabalho onde os frutos colhidos no estádio seco obtiveram resultados inferiores.

Em relação a média dos genótipos, o genótipo 25 foi o que atingiu nota superior aos demais em todos os estádios de maturação. (Tabela 3) característica essa que está diretamente ligada ao material genético, às características desse genótipo que o destaca em relação aos demais.

Os estádios de maturação verde predominam nuances como: vegetal, verdes, adstringente e insosso o que caracteriza esse fruto com uma qualidade inferior aos demais e comprova seu estádio imaturo, essas características são indesejáveis para uma bebida de boa qualidade. Segundo Fagan et al. (2011) existe pouco conhecimento sobre a influência da fenologia da planta durante o desenvolvimento dos frutos na qualidade da bebida e a sua relação com componentes químicos do fruto. O autor menciona ainda, que um dos pontos que tem grande influência na qualidade da bebida, refere-se a fase fenológica compreendida entre a floração e maturação de frutos, período em que fontes de carboidratos e minerais são direcionadas aos frutos.

Logo o fruto colhido no estádio verde apresentará características como adstringente, insosso, verde e vegetal, pois seu processo de acumulo de carboidratos não estará completo o que explica os resultados encontrados neste trabalho. O estádio de maturação seco também apresenta nuances indesejáveis a qualidade da bebida o que consequente desclassifica esse estádio de maturação quando referem-se a um café especial, nuances como, madeira velha, carvão, couro velho e áspero foram os que predominaram nesse estádio de maturação dos frutos.

Para Silva et al. (2006) os grãos secos apresentam estádio além do ponto ideal de maturação (cereja), onde entra na fase de senescência, quando ocorrem variações fermentativas com produção de compostos químicos indesejáveis ao bom sabor do café. rutos com processo de amadurecimento completo cereja produz cafés com baixa acidez, sabor adocicado e aroma intenso. O que confere com os resultados apresentados, onde os estádios cereja e passa predominaram os nuances, chocolate, avelã, cereal, castanha, encorpado, aveludado, macio e suave que atribuem ao café grande potencial de mercado.

Para Santos (2013) a maturação completa garante a manifestação de todos os processos bioquímicos requeridos para uma bebida de boa qualidade, como o aroma e sabor mais intensos, o que consequentemente agrega maior valor para comercialização. Os materiais genéticos se comportam de maneira distinta e o estádio de maturação tem influência diretamente nos sabores e nuances (Tabela 3).

Tabela 2 - Desdobramento da interação entre genótipos e ciclo de maturação para análise sensorial nos estádios de maturação verde, verde-cana, cereja, passa e seco dos respectivos genótipos P-50, 08, 25 e 03.

Genótipos	Análise sensorial				
	Verde	Verde-cana	Cereja	Passa	Seco
p50	71,16 aA	74,00 aA	73,75 aA	70,75 aA	71,91 aA
08	68,00 aB	72,00 aA	79,00 aA	78,58 aA	60,83 bB
25	78,83 aA	79,75 aA	75,25 aA	75,16 aA	63,50 bB
03	76,58 aA	75,75 aA	72,83 aA	78,16 aA	55,66 bB

Médias seguidas de mesmas letras minúsculas na coluna e maiúsculas na linha não diferem entre si, pelo teste de Scott-Knott (5%).

Tabela 03 - Médias gerais dos genótipos, estádios de maturação e nuances atribuídos.

Genótipo	Pontuação média do genótipo	Verde	Verde Cana	Cereja	Passa	Seco
P-50	73,35	Condimento, vegetal, verde, adstringente, pó de serra, tabaco, seco, carvão e inosso.	Cereal, chocolate, vegetal, verde, palha, carvão, seco, áspero e finalização curta.	Condimento, amadeirado, vegetal, verde, palha, remédio, amargo, adstringente e encorpado.	Cereal, amadeirado, chocolate, palha, vegetal, castanha, remédio, áspero e seco.	Cereal, chocolate, madeira velha, vegetal, carvão, adstringente e finalização curta.
Pontuação média dos estádios	-	72,06	73,83	75,33	73,62	71,91
08	71,45	Condimento, vegetal, verde, adstringente, pó de serra e inosso.	Vegetal, verde, especiarias, adstringente, áspero, remédio e finalização curta.	Frutado, especiarias, chocolate, castanha, vegetal, macio, equilibrado e encorpado.	Cereal, amadeirado, chocolate, frutado, macio e finalização curta.	Cereal, amadeirado, palha, couro velho, remédio e áspero.
Pontuação médias dos estádios	-	68,00	72,00	79,00	77,41	60,83
25	76,65	Condimento, especiaria, chocolate, amargo e encorpado.	Chocolate, castanha, avelã, macio, aveludado, equilibrado e finalização curta.	Floral, especiarias, chocolate, castanha, vegetal, amadeirado e aveludado.	Fruta passa, chocolate, avelã, aveludado e encorpado.	Chocolate, castanha, fruta passa, cereal, doce e áspero.
Pontuação médias dos estádios	-	78,83	79,75	80,00	80,37	64,33
03	71,86	Especiaria, amadeirado, tabaco, pimenta, chocolate, adstringente, remédio e encorpado.	Cereal, chocolate, vegetal, amargo, seco e áspero.	Cereal, amadeirado, frutado, chocolate, palha, verde, amargo adstringente e seco.	Cereal, chocolate, avelã, especiarias, floral, equilibrado e encorpado.	Chocolate, fruta passa, amadeirado, palha, couro velho, encorpado e áspero.
Pontuação médias dos estádios	-	76,58	75,75	72,83	80,66	53,50

CONCLUSÕES

1. A classificação física dos grãos obteve menor número de defeitos para todos os genótipos colhidos no estágio de maturação cereja, o que proporciona maior agregação de valor na comercialização do grão. Na análise sensorial os genótipos colhidos nos estádios verde, verde-cana, cereja e passa, comportaram de maneira semelhante.

2. O genótipo P-50 e 25 manteve sua pontuação semelhante para todos os estádios.

Para todos os genótipos os melhores nuances foram encontrados nos estádios cereja e passa o que caracteriza uma maior agregação de valor.

AGRADECIMENTOS

A Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Espírito Santo – FAPES, pelo fomento da bolsa de doutorado.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANGÉLICO, C. L. Qualidade do café (coffea Arabica L.) em diferentes estádios de maturação e submetidos a cindo tempos de ensacamento antes da secagem. 2008. 175 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Ciências dos Alimentos, Universidade Federal de Lavras, Minas Gerais, 2008.

APARECIDO, L.E. DE O. et al. Maturation periods for coffea arabica cultivars and their implications for yield and quality in brazil. *Journal of the Science of Food and Agriculture*. Estados Unidos V. 98, n.10, agos, 2018.

DARDENGO, M. C. J. D. et al. Secagem e qualidade do cafeeiro conilon em terreiro de saibroimento, concreto e suspenso. *Enciclopédia Biosfera, Alegre-es*, v. 9, n. 17, p.2348-2357, nov. 2013.

DEINA, G. I. Retorno da cultura do café conilon plantado por meio de clone: um estudo de caso no município de rolim de moura-ro. 2017. 36 f. TCC (Graduação) - Curso de Ciências Contábeis, Universidade Federal de Rondônia, Cacoal, 2017.

DURANTE, A. D. Qualidade do café colhido em diferentes estádios de maturação. 2009. 27p. Trabalho de Conclusão do Curso Superior de Tecnologia em Cafeicultura (Graduação) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais, Campus Muzambinho, 2009.

FAGAN, E. B. et al. Efeito do tempo de formação do grão de café (coffea sp) na qualidade da bebida. *Biosci. J.*, Uberlândia, Mg, v. 27, n. 5, p.729-738, out. 2011.

FIGUEIREDO, L. P. et al. Análise sensorial e composição química de cafés Bourbon cultivados em diferentes ambientes. *Coffee Science, Lavras*, v. 13, n. 1, p.122-131, mar. 2018.

GIOMO, G. S.; BORÉM, F. M. Cafés especiais no Brasil: opção pela qualidade. *Informe Agropecuário, Belo Horizonte*, v. 32, n. 261, p. 7-16, mar/abr. 2011.

MONTEIRO, M. A. M. et al. Influência da torra sobre a aceitação da bebida café. *Revista Ceres*, v.57, p.145-150, 2010.

NOBRE. G. W. Processamento e qualidade dos frutos verde de café arábica. 2009. 85 p. Tese (Doutorado em Fitotecnia) Universidade federal de Lavras, Lavras 2009.

REZENDE, F. C. et al. Cafeeiro recepado e irrigado em diferentes épocas: produtividade e qualidade. *Coffee Science, Lavras, Mg*, v. 5, n. 3, p.1-9, dez. 2010.

SANTOS, M. O. Aspectos fisiológicos do desenvolvimento de frutos do cafeeiro cultivados em um gradiente de altitude na serra da Mantiqueira. 2013. 78 f. Tese (Doutorado) - Curso de Agronomia, Universidade Federal de Lavras, Lavras Mg, 2012.

SILVA, F. M. et al.. Avaliação da colheita mecanizada do café com uso do ethephon, *Coffee Science, Lavras*, v.1, n.1, p.1-6, 2006. SILVA, F. de A. S. e.; AZEVEDO, C. A. V. de. The Assistat Software Version 7.7 and its use in the analysis of experimental data. *Afr. J. Agric. Res*, v.11, n.39, p.3733-3740, 2016.