



**André Lopes Costa**

**DEFEITOS DE GRÃOS DE CAFÉ DO GRUPO “BIG  
COFFEE VL”**

**LAVRAS – MG  
2019**

**André Lopes Costa**

**DEFEITOS DE GRÃOS DE CAFÉ DO  
GRUPO “BIG COFFEE VL”**

Monografia apresentada ao Colegiado do Curso de Agronomia da Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências para obtenção do título de Bacharelado.

Orientador

Dr. Rubens José Guimarães

**LAVRAS – MG  
2019**

**André Lopes Costa**

**DEFEITOS DE GRÃOS DE CAFÉ DO  
GRUPO “BIG COFFEE VL”**

Monografia apresentada ao Colegiado do Curso de Agronomia da Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências para obtenção do título de Bacharelado.

Aprovado em 22 de novembro de 2019.

Prof. Dr. Rubens José Guimarães UFLA

Prof. Dr. Samuel Pereira de Carvalho UFLA

Ms. Cássio Pereira Honda Filho UFLA

Dr. Rubens José Guimarães

Orientador

Ms. Cassio Pereira Honda Filho

Coorientador

**LAVRAS – MG  
2019**

*Aos meus pais Aduino e Ângela, e a minha irmã Julia  
pelo enorme incentivo e por acreditarem em mim.*

**DEDICO**

## **AGRADECIMENTOS**

Primeiramente a Deus, por estar constante em minha vida.

Agradeço aos meus pais Adauto Alves Costa e Ângela Lopes Cunha Costa, guerreiros que me deram força, apoiaram, e me ensinaram grandes valores na vida.

A minha irmã Julia Lopes Costa e a toda minha família pelos exemplos de honestidade, carinho e união.

Ao meu orientador, Dr. Rubens José Guimarães, pela atenção, sabedoria, e orientação durante a minha Graduação.

Ao meu coorientador Cassio Pereira Honda filho, pela amizade, atenção, carinho e contribuição.

Ao membro da banca Prof. Samuel Pereira de Carvalho por ter aceitado o convite e me auxiliado e colaborado na realização do meu TCC.

Aos meus amigos Gabriel, Burti e amigos republicanos, pelo apoio, amizade e companheirismo durante essa trajetória.

À Universidade Federal de Lavras e a InovaCafé, pelo excelente ensino, ética e por permitir aprimorar meus conhecimentos.

A todos que de alguma maneira contribuíram para a realização deste trabalho e para a minha formação acadêmica e pessoal.

**Muito Obrigado!!!**

## RESUMO

O café é uma das commodities mais importantes do mundo. A produção mundial de café se baseia em duas espécies *Coffea arabica* L. e *Coffea Canephora*, sendo a espécie de arábica a mais produzida. No entanto para se garantir o aumento da produtividade dessa cultura o melhoramento genético é de suma importância. Além disso, quando se pensa em melhoramento genético, durante as seleções ou, pelo menos, antes do lançamento da cultivar, é necessário também avaliar pormenorizadamente o tipo de grão, a porcentagem de bóia, concha e moca em, pelo menos, três anos normais. Na Universidade Federal de Lavras são cultivadas progênies de um cafeeiro encontrado no interior de Minas Gerais que apresentou caracteres superiores aos demais, como o tamanho de folha, fruto, e que despertou o interesse de se usar esse material no melhoramento. Diante disso, objetivou-se com esse trabalho avaliar os defeitos de grãos do cafeeiro “BIG COFEE VL”, conforme a classificação oficial brasileira (INSTRUÇÃO NORMATIVA Nº 8 do MAPA). O experimento foi realizado na Agência de Inovação do Café (InovaCafé), onde houve a seleção das progênies que tinham o maior potencial produtivo, denominadas de progênies “elites”. O Delineamento experimental foi o Delineamento de Blocos Casualizados - DBC, foram selecionadas 12 progênies “elites”, com 6 repetições. Para a porcentagem de grãos do tipo moca foi obtida pela soma de todas as peneiras de grãos moca 10 e acima. Para o número e tipos de defeitos, utilizou-se uma amostra de 300g e estes foram separados todos os defeitos intrínsecos encontrados e quantificados, pesados separadamente. Os dados foram submetidos à análise de variância, e agrupados pelo teste de Scott-Knott a 5 % de significância. Concluiu-se com esse trabalho que as progênies de “Big Coffee VL” P14, P23, P32, M4, M5, M11, M20, G9 e G16 apresentaram menor porcentagem de frutos brocados. As progênies não apresentaram diferenças para os defeitos concha, miolo de concha e moca. Como as progênies selecionadas ainda estão segregando, novos estudos poderão ser realizados.

**Palavras-Chaves:** *Coffea arabica* L. concha. Melhoramento.

## SUMÁRIO

<b>1.</b>	<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>8</b>
<b>2.</b>	<b>REFERENCIAL TEÓRICO.....</b>	<b>9</b>
<b>2.1.</b>	<b>Botânica do cafeeiro .....</b>	<b>9</b>
<b>2.2.</b>	<b>Importância Econômica do Café .....</b>	<b>9</b>
<b>2.3.</b>	<b>Melhoramento Genético do Cafeeiro.....</b>	<b>10</b>
<b>2.4.</b>	<b>Classificação física do café beneficiado .....</b>	<b>13</b>
<b>2.5.</b>	<b>Defeitos do café.....</b>	<b>14</b>
<b>2.5.1.</b>	<b>Defeitos Intrínsecos .....</b>	<b>15</b>
<b>2.5.2.</b>	<b>Defeitos Extrínsecos .....</b>	<b>20</b>
<b>3.</b>	<b>MATERIAL E MÉTODOS .....</b>	<b>21</b>
<b>3.1.</b>	<b>Descrição do experimento .....</b>	<b>21</b>
<b>3.2.</b>	<b>Delineamento experimental.....</b>	<b>21</b>
<b>3.3.</b>	<b>Condução do Experimento.....</b>	<b>22</b>
<b>3.4.</b>	<b>Análise Estatística .....</b>	<b>23</b>
<b>4.</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>	<b>23</b>
<b>5.</b>	<b>CONCLUSÃO .....</b>	<b>26</b>
	<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>27</b>

## 1. INTRODUÇÃO

A cafeicultura é uma atividade de enorme importância socioeconômica no Brasil, por possuir uma significativa participação no PIB e por gerar um dos principais produtos agropecuários de impacto na economia e também pela grande geração de empregos. Além disso, o café está ligado à identidade brasileira, fazendo parte da história cultural do país (CRUZ, 2017).

Quando se trata da cultura do café o Brasil tem uma posição privilegiada no mundo sendo o maior produtor e exportador do grão e o segundo maior consumidor. Para garantir a sustentabilidade e a participação no mercado mundial é preciso buscar boa produção, e comercialização adequadas, além disso produtos com qualidade. (PAIVA, 2005).

A definição de qualidade se torna difícil quando se trata de um produto que é consumido há muitos anos, há uma relação de dependência do mesmo com o mercado de destino e o consumidor específico (SILVA, 2005; PAIVA, 2005). Assim, para o consumidor a qualidade se refere a um produto que satisfaça suas expectativas quanto às características físicas, sensoriais, higiênicas e nutricionais. (GUAZZI, 1999 apud ANDRADE, 2017).

Para o café existem vários atributos que definem a qualidade da bebida, entre eles estão à composição química e física dos grãos, determinada por condições genéticas, culturais e ambientais; os processos de pós-colheita; a torração, a moagem e o preparo da bebida (ANDRADE, 2017). Segundo Reis et al. (citado por BARBOSA, 2013) no Brasil a qualidade do café é determinada por duas classificações: a classificação sensorial da bebida (prova de xícara) e a classificação física dos grãos (tipo, cor, peneira) e que são fundamentais para sua comercialização.

Além disso, quando se pensa em melhoramento genético, durante as seleções ou, pelo menos, antes do lançamento da cultivar, é necessário também avaliar pormenorizadamente o tipo de grão, a porcentagem de bóia, concha e moca em, pelo menos, três anos normais (CARVALHO, 2007).

Neste contexto, objetivou-se com esse trabalho avaliar os defeitos de grãos do cafeeiro “BIG COFEE VL”, conforme a classificação oficial brasileira.



## **2. REFERENCIAL TEÓRICO**

### **2.1. Botânica do cafeeiro**

O cafeeiro é uma planta perene pertencente à família botânica Rubiaceae, ao gênero *Coffea L.*, é uma planta originária da África Central, na Província de Kaffa, Etiópia, onde ainda se encontra muita diversidade da espécie na vegetação natural (OLIVEIRA et al., 2012).

Segundo FAZOULI (1986 citado por COSTA, 2014), o cafeeiro pertencente ao gênero *Coffea L.*, faz parte do grupo das eudicotiledôneas, tem como características o porte arbustivo, caule lenhoso, folhas persistentes e as flores andrógenas.

O fruto do cafeeiro é do tipo de uma drupa elipsoide contendo dois lócus e duas sementes, podendo ocorrer três ou mais. Após a fecundação os frutos começam a ser formados (fase chumbinho), e eles crescem rapidamente até chegarem ao seu tamanho máximo por volta do mês de dezembro. No Brasil já nos meses de janeiro a março ocorre a granação dos frutos, e a partir dessa fase, entre abril e junho, inicia-se a maturação dos frutos, evoluindo até a fase chamada de cereja, quando os frutos ficam com a cor vermelha ou amarela (CARVALHO et al., 2008).

### **2.2. Importância Econômica do Café**

A importância do café para a economia do Brasil vem desde a sua chegada ao país, mas é a partir da sua independência que o país se tornou grande produtor e exportador do grão, chegando em meados de 1845 a produção equivalente de 45% da produção mundial e torna-se a partir daí o maior produtor do mundo (REVISTA CAFEICULTURA, 2006).

De acordo com o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, o Brasil se destaca como o maior exportador e produtor do grão e é o segundo maior consumidor de café do mundo. O café é o 5º produto mais exportado do país que, segundo o Balanço Comercial do Agronegócio, representa 9,8% das exportações brasileiras e movimenta cerca de US\$ 600,74 milhões (MAPA, 2017).

A cafeicultura no Brasil totaliza uma área de 2,22 milhões de hectares, com 287 mil produtores e gera cerca de 8 milhões de empregos, que são distribuídos em 15 Estados: Acre, Bahia, Ceará, Espírito Santo, Goiás, Distrito Federal, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, Pará, Paraná, Pernambuco, Rio de Janeiro, Rondônia e São

Paulo. Com dimensões continentais, o país possui uma variedade de climas, relevos, altitudes e latitudes que permitem a produção de uma ampla gama de tipos e qualidades de cafés (MAPA, 2019).

No mundo existem várias espécies de café que são cultivadas, mas no Brasil o cultivo e exploração para a produção comercial se baseia em apenas duas, que são *Coffea arabica* L. e *Coffea canephora* (APARECIDO, 2017). Da produção total do grão, a produção de café arábica (*Coffea arabica*) chega aproximadamente a 60% do total produzido e o café robusta (*Coffea canephora*) com os outros 40% restantes (CRUZ, 2017). Segundo dados do International Coffee Organization - ICO, a estimativa de produção mundial para o ano safra de 2016/2017, foi de aproximadamente 153 869 mil sacas de 60 kg, com um acréscimo de produção de *Coffea arabica* L. 10,2% e um decréscimo na produção de *Coffea canephora* de 10,6% em relação à safra do ano anterior. (ICO, 2017). Já a produção de café no Brasil para o ano de 2017, foi estimada em 44,77 milhões de sacas de 60 kg de café beneficiado. Desse total 34,07 milhões de sacas é de *Coffea arabica*, correspondendo assim a 80% de toda a produção do país, os outros 20% corresponde a produção de *Coffea canephora* que tem a produção estimada em 10,71 milhões de sacas (ICO, 2017).

Dos 15 Estados produtores de café no Brasil, os estados que mais produzem são Minas Gerais, Espírito Santo, São Paulo e Bahia, sendo que o estado de Minas Gerais é o maior produtor chegando a produzir o total de 24,04 milhões de sacas, que corresponde a 70,5% do total de arábica produzido no Brasil, e tendo o estado do Espírito Santo com a produção de 5,91 milhões de sacas correspondendo a 55,25% do total de robusta produzido no país. (CONAB, 2019).

Segundo dados da United States Department of Agriculture (USDA), citado por (MERGULHÃO, 2017), os maiores importadores de café do Brasil são União Europeia com 38,8 %; EUA 20,9%; Japão 6,8%; Canadá 4,1%; Filipinas 3,5% %; Rússia 3,5%; Outros 22,4%. Já os maiores consumidores mundiais de café são União Europeia com 29,6%; EUA 16,2 %; Brasil 13,7 %; Japão 5,5 %; Canadá 3,2 %; Rússia 2,7 %; Outros 29,1 %.

### **2.3.Melhoramento Genético do Cafeeiro**

O melhoramento genético de plantas tem como objetivo a criação, seleção e fixação de plantas que possuem fenótipos superiores, visando o desenvolvimento de

cultivares melhorada para suprir as necessidades dos agricultores e consumidores (CAIXETA et al.,2009).

Segundo Mendes (1998 citado por SANTOS, 2017), o melhoramento genético do cafeeiro no Brasil passou por dois momentos fundamentais. O primeiro momento teve início em 1727, quando teve a introdução da cultivar Típica, e também com a introdução de várias outras cultivares, como o Bourbon em 1859 e a Sumatra em 1896, e foi até o ano de 1930, quando os próprios produtores realizavam a seleção de cafeeiros em suas próprias lavouras que aparentemente seriam melhores ou que teriam sofrido alguma alteração por mutação, sendo assim, considerado como melhoramento empírico. Já o segundo momento do melhoramento do cafeeiro, por volta dos anos de 1933, foi quando houve a criação da Seção de Genética no Instituto Agrônomo de Campinas – IAC, quando os pesquisadores passaram a fazer a seleção de plantas superiores em lavouras comerciais e em populações de plantas obtidas por cruzamentos entre genótipos de interesse, e aplicando técnicas experimentais para a avaliação e obtenção de novas cultivares, o que já foi considerado melhoramento científico.

Atualmente, além do IAC que foi pioneiro no melhoramento do cafeeiro, outras instituições também contribuem para o desenvolvimento de cultivares e materiais superiores, como a UFLA, UFV, IAPAR, Fundação PROCAFÉ, EPAMIG, INCAPER e outras (SANTOS, 2017).

O programa de melhoramento genético do cafeeiro (*Coffea arabica* L.) por métodos convencionais demanda bastante tempo, sua condução pode chegar a até 30 anos de duração para que se tenha a obtenção de uma nova cultivar com características geneticamente estáveis e prontas para o cultivo comercial. (CARVALHO, 2011).

De acordo com SAKIYAMA (2005, citado por SILVA, 2016) para a espécie de café arábica (*Coffea arabica*), os métodos de melhoramento empregados no país foram introdução de cultivares, seleção de plantas individuais com teste de progênie e método genealógico, além de hibridações, retrocruzamentos e seleção recorrente, que resultou em importantes ganhos para a atividade cafeeira no Brasil.

Nos programas de melhoramento de plantas em geral tem se buscado, sempre obter ganhos na produtividade das plantas, mas, no melhoramento genético da espécie de *Coffea arabica* outras características também são de interesse a se melhorar como por exemplo, vigor vegetativo, resistência a pragas e doenças, redução no porte e diâmetro de copa, adaptação à colheita mecanizada e melhorias na qualidade de bebida e tamanho de grãos (TASSONE, 2016).

Uma característica que vem ganhando destaque nos programas de melhoramento genético do cafeeiro é o tamanho de grãos. O principal motivo é devido ao grande aumento no mercado de café expresso, que exigem um café com peneiras mais altas. Além disso, cafés com grãos maiores permitem que agreguem valor ao produto, melhorem a qualidade de bebida e para que o café atinja um padrão de exportação ele deve ser classificado por tamanho. Com o intuito de desenvolver uma cultivar com os grãos maiores, iniciou um programa de melhoramento na Universidade Federal de Lavras (UFLA) com a utilização de progênies do cafeeiro Big Coffee VL (*Coffea arabica*). (SILVA, 2017).

O nome “Big Coffee VL” é devido a sua principal característica, que é a presença de frutos bem maiores que os cafés convencionais existentes no mercado, e a sigla “VL” é proveniente do nome da fazenda Vista Longa, que tem como dono o Engenheiro Agrônomo Florêncio Feio de Freitas Filho, descobridor da planta (SILVA, 2017).

A descoberta aconteceu em 1989, no Centro-Oeste de Minas Gerais, no município de Capitólio, em uma lavoura cafeeira com a cultivar Mundo Novo (Acaiá IAC-474-19), foi encontrada uma planta que apresentava características superiores às demais, com folhas e frutos bem maiores em relação aos demais cafeeiros convencionais, e acreditava-se que possivelmente ocorreu uma mutação nessa planta. Foram então coletadas sementes desse cafeeiro e realizado o plantio em Piumhi-MG, onde foi observado uma segregação entre as plantas, principalmente para altura de plantas, tamanho de folhas e de frutos. Com isso, propôs-se uma classificação dessas plantas separando-as em “Pequeno”, “Médio” e “Grande”. As plantas que foram agrupadas como “Grande” tinham características idênticas a da planta original, as classificadas como “Pequeno” eram mais baixas e com frutos e folhas menores, porém ainda tinham características superiores aos cafeeiros convencionais. Já as denominadas de “Médio” apresentavam características intermediárias (SILVA, 2017).

O programa de melhoramento genético do “Big Coffee VL” na UFLA se deu início em 2011. Foram coletadas sementes de plantas promissoras e instaladas as progênies em fevereiro de 2012, no Setor de Cafeicultura do Departamento de Agricultura da UFLA constituindo um experimento com 100 progênies do cafeeiro Big Coffee VL provenientes de Piumhi, MG. 32 progênies classificadas como “Grande” (G5, G6..., G36), 36 progênies como “Médio” (M1, M2, ..., M36) e 32 progênies como “Pequeno” (P5, P6, ..., P36). São realizados todo ano avaliações para quantificar características agronômicas como a produtividade, número de ramos produtivos, altura de plantas, vigor

vegetativo e outros. É importante destacar que esses estudos preliminares mostram que há a possibilidade de seleção de plantas agronomicamente superiores, e que essas progênes apresentam grande potencial para a continuidade do programa de melhoramento genético para o incremento do tamanho de grão (SILVA, 2017).

#### **2.4. Classificação física do café beneficiado**

Segundo (REIS et al., 2011 citado por BARBOSA 2013) no Brasil, a qualidade do café é determinada por duas classificações: a classificação sensorial de bebida e a classificação física de grãos. A qualidade de bebida é determinada pela prova de xícara, e a classificação física dos grãos é determinada pela cor, tamanho e o tipo, e ambas as classificações são fundamentais para a comercialização do grão. Essas classificações são regidas pela Instrução Normativa nº 8, de 11 de junho de 2003 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), pelo Regulamento Técnico de Identidade e da Qualidade para a Classificação do Café Beneficiado Grão Cru. O objetivo desse regulamento é definir as características de identidade e de qualidade para a classificação do café beneficiado grão cru (BARBOSA, 2013; BRASIL, 2003).

O café Beneficiado Grão Cru, de acordo com a sua granulometria e formato de grão, é dividido em duas subcategorias: Chato e Moca. A classificação do café é determinada de acordo com o tamanho e o formato dos grãos em uma amostra de 100g de café. A amostra é colocada em um jogo de peneiras e a avaliação é feita de acordo com a passagem dos grãos. O jogo de peneiras possui peneiras de crivos redondos que faz a separação de grãos chatos (numeradas de 12 a 19) e peneiras com os crivos alongados, para a separação dos grãos moca (numeradas de 8 a 13). Os grãos chatos (grãos normais) possuem espessura menor do que a largura, sendo separados dos grãos mocas por meio de peneiras alongadas, as quais retêm os grãos com espessura maior (BARBOSA, 2013; BRASIL, 2003; BORÉM, 2008).

Dentro da Subcategoria Chato, a classificação é feita de acordo com o tamanho dos grãos e a dimensão dos crivos circulares das peneiras que os retêm. Sendo Chato graúdo: peneiras 19/18 e 17; Chato médio: peneiras 16 e 15; Chato miúdo: peneira 14 e menores. Já na Subcategoria Moca, a classificação é feita de acordo com o tamanho dos grãos e a dimensão dos crivos oblongos das peneiras que os retêm. Sendo Moca graúdo: peneiras 13/12 e 11; Moca médio: peneira 10; e Moca miúdo: peneira nove e menores (BRASIL, 2003).

Portanto a classificação por peneira é de suma importância, pois permite uma separação dos maiores grãos, que quando passarem pelo processo de torração os grãos maiores ficam apenas torrados, enquanto os menores podem ser carbonizados, o que afetaria diretamente na qualidade de bebida e valorização do café (VILELLA, 2002).

## **2.5. Defeitos do café**

O café brasileiro é classificado basicamente em relação à bebida e ao tipo. Poucos países do mundo adotam a classificação por tipos, que consiste em classificar o café de acordo com o número de grãos defeituosos e/ou imperfeitos encontrados em uma amostra padrão de 300 gramas, classificados baseando-se na tabela de equivalência de defeitos (TABELA 1), conforme determinado pela Instrução Normativa nº 8, de 11 de junho de 2003 (BRASIL, 2003).

Os defeitos podem ser de natureza intrínseca, sendo considerados grãos imperfeitos, ou seja, são avariados pela imperfeita aplicação de processos agrícolas, de secagem, beneficiamento e, até mesmo, por alterações genéticas ou fisiológicas que originam grãos pretos, ardidos, verdes, mal granados, quebrados, conchas e brocados. Há também os defeitos extrínsecos que são os elementos estranhos, também conhecidos como impurezas, que podem ser encontrados no café beneficiado. São detritos vegetais que podem ser provenientes ou não do produto, grão ou semente de outra espécie e corpos estranhos de qualquer natureza, como cascas, paus, pedras, torrões, coco e marinho, que não foram eliminados durante o beneficiamento do café.

Tabela 1. Tabela de equivalência de defeitos

Defeitos/impurezas	Quantidade	Equivalência/Defeito
Grão preto	1	1
Grão ardido	2	1
Conchas	3	1
Grãos verdes	5	1
Grãos quebrados	5	1
Grãos brocados	2 a 5	1
Grãos mal granados ou chochos	5	1
Coco	1	1
Marinheiros	2	1
Pau, Pedra, Torrão grande	1	5
Pau, Pedra, Torrão regular	1	2
Pau, Pedra, torrão pequeno	1	1
Casca grande	1	1
Casca pequena	2 a 3	1

Fone: Brasil (2003)

### **2.5.1. Defeitos Intrínsecos** **Grão chocho**

O grão chocho é aquele com formação incompleta, apresentando-se com pouca massa, por isso a denominação “chocho”. A origem desse defeito é, em geral, atribuída a fatores genéticos, fisiológicos e climáticos. Distúrbios fisiológicos e climáticos, tais como, estresse hídrico, nutrição mineral deficiente e desequilibrada, ataque de pragas e doenças, dentre outros, potencializam a sua ocorrência.

A eliminação do grão chocho é feita através do beneficiamento (ventilação adequada) e/ou no rebeneficiamento, através da utilização da mesa densimétrica (BRASIL, 1992). Esse defeito acarreta problemas, principalmente, durante a torração, uma vez que os grãos chochos são menos densos e, por isso, serão torrados primeiro, podendo afetar a qualidade da xícara, ocasionando sabores indesejados, como

fermentado, terra, palha, bolor; diluindo o sabor do café mas não o eliminando completamente (KOSALOS et al., 2013).

Programas de pesquisa em melhoramento genético do cafeeiro que visam a obtenção de novas cultivares sempre verificam a porcentagem de grãos chochos nas suas progênies, sendo que as progênies que apresentam elevado porcentual desse defeito são descartadas do programa (nível aceitável de grãos chochos é de até 5%).

### **Grão concha**

O grão concha é o que tem forma de uma concha, proveniente da presença de dois óvulos numa única cavidade do ovário, quando as duas sementes nascem entrelaçadas, dando ao grão a forma de um elipsóide. A origem desse defeito também é atribuída a fatores genéticos, fisiológicos e climáticos. A eliminação desses defeitos é feita através do beneficiamento, utilizando máquinas bem reguladas e/ou no rebeneficiamento com o auxílio de mesa densimétrica (TEIXEIRA, 1992). Também como os chochos, as conchas torram mais rapidamente do que os grãos normais e, dessa forma, podem sofrer uma torração excessiva, comprometendo a qualidade da bebida, onde pode gerar, principalmente, xícaras com um indesejável sabor queimado/carbonizado (KOSALOS et al., 2013).

Durante o beneficiamento dos grãos, pode ocorrer a separação de uma concha e de um “miolo”, o que resultará em dois defeitos: o grão concha e o grão miolo de concha. Também, pode ocorrer o chamado “grão cabeça”, que é composto por dois grãos imbricados (concha mais o miolo), não considerados como defeituosos (a menos que se separem).

### **Grão mal granado**

Os frutos mal granados são aqueles onde as sementes não se desenvolvem completamente, apresentando menor massa e, em algumas vezes, com um aspecto enrugado na sua superfície. Aspectos fisiológicos são as principais causas da má granação, sendo a falta de água na fase de enchimento dos grãos, mesmo que por períodos curtos, associado a desequilíbrios e deficiências nutricionais, os principais fatores de sua ocorrência. Um correto manejo nutricional, associado à prática da irrigação em períodos de veranico, são as principais medidas para evitar a sua ocorrência. Para eliminação de grãos mal granados recomenda-se atenção no beneficiamento, utilizando ventilação adequada e/ou no rebeneficiamento através da mesa densimétrica (TEIXEIRA, 1992).



Estes grãos afetam a qualidade da bebida, pois torram mais rapidamente do que os grãos normais, produzindo xicaras desagradáveis, que podem apresentar gosto de palha, capim, verde, sendo uma das principais fontes de adstringência no sabor do café (KOSALOS et al., 2013).

### **Grão brocado**

A broca do café, *Hypothenemus hampei*, é considerada, atualmente, a segunda praga em importância depois do bicho-mineiro, para a maioria das regiões cafeeiras do Brasil. Os danos causados pelo ataque da broca do café podem ser quantitativos, como a redução do peso dos grãos, quanto qualitativos, através da alteração no tipo e, às vezes, na bebida. Estes danos são causados pelas larvas que vivem no interior do fruto de café e atacam uma ou as duas sementes para sua alimentação, podendo ser, parcial ou completa, a destruição do fruto.

A qualidade da bebida do café parece não ser diretamente influenciada pelo ataque da broca, mas, sim, indiretamente pela facilidade que os danos proporcionam à penetração de microrganismos, como os fungos. Fungos do gênero *Fusarium* são aqueles que contaminam os grãos ou sementes antes da colheita, ou seja, no período de crescimento e na maturação, com alto teor de água e umidade relativa do ar de 90% a 100% (CHALFOUN et al., 1984). E fungos do gênero *Penicillium* são aqueles que se desenvolvem em grãos com teor de água abaixo de 25%. Estes fungos estão relacionados com a alteração da bebida do café (CALAFIORI et al., 1978).

Como forma de precaução a este dano, são duas as variáveis a serem consideradas, sendo elas a agricultura e o processamento utilizado. Agricultura: a melhor maneira de evitar danos da broca no café após condições cuidadosas erradicar inspeção que favorecem a propagação da broca. A pulverização química é uma opção, mas o seu efeito limitado levou a um interesse em técnicas de manejo integrado de pragas, como fungos especialmente projetados e o uso de vespas africanas.

### **Grão preto**

O grão preto tem por definição, segundo a Instrução Normativa nº 8 (BRASIL, 2003), grão ou pedaço de grão de coloração preta opaca. É considerado o pior defeito e, por isso, na tabela oficial de classificação brasileira (BRASIL, 2003), sua equivalência é de 1:1, ou seja, cada grão preto equivale a um defeito. O endosperma do grão que

manifesta este defeito apresenta-se completamente preto, o que torna muito evidente em uma massa de grãos.

A origem desse defeito é geralmente considerada como resultado de fermentações e infecções microbianas sofridas pelos grãos normais que permaneceram por muito tempo aderidos as plantas ou debaixo delas em contato direto com o solo. Segundo a Associação Americana de Cafés Especiais a causa desse defeito é agrícola, decorrente de fermentações que proporcionaram o escurecimento do pigmento do grão.

O desenvolvimento de fungos na cultura do café, incluindo os toxigênicos, pode ocorrer nas diversas fases de produção, como no campo, durante a colheita e no armazenamento.

Os fatores que favorecem esse desenvolvimento estão relacionados com as condições do próprio grão e do ambiente que o envolve. Os fatores mais importantes são teor de água do grão, umidade relativa e temperatura do ar, linhagem do fungo contaminante e competição microbiana (SCUSSEL, 2002; PASIN et al., 2009).

Segundo a SCAA, a presença deste grão proporciona a bebida sabor de fermentado, sujo, mofado, azedo e gosto derivado de compostos fenólicos. E a forma de prevenir seu aparecimento é por meio de colheita seletiva e rígido controle das etapas de processamento pós-colheita e secagem. A remoção desse grão de uma massa de grãos também é possível por meio das etapas de beneficiamento e rebeneficiamento (KOSALOS et al., 2004).

### **Grão ardido**

O grão ardido tem por definição, segundo a Instrução Normativa nº 8 (BRASIL, 2003), grão ou pedaço de grão que apresenta a coloração marrom, em diversos tons, devido à ação de processos fermentativos. Na tabela oficial de classificação brasileira (BRASIL, 2003), sua equivalência é de 2:1, ou seja, cada dois grãos ardidos equivalem a um defeito.

Segundo a SCAA esse defeito é causado por fermentações, resultantes da contaminação microbiana no decorrer da colheita e processamento pós-colheita e possuem proporcionam a bebida um sabor fermentado desagradável (KOSALOS et al., 2004).

A maneira de controlar o surgimento desse defeito é realizar colheita seletiva de frutos maduros, evitar a colheita de frutos excessivamente maduros e evitar o cultivo do cafeeiro em locais de elevada umidade relativa do ar, como por exemplo, próximos a lagos, rios e barragens.

No decorrer das etapas de processamento pós-colheita cuidados devem ser tomados como não reutilização da água no processamento via-úmida, realizar controle rígido do processo de despulpamento em tanques de fermentação e evitar o armazenamento de frutos cerejas. As etapas de beneficiamento e rebeneficiamento auxiliam na eliminação desse grãos defeituoso, por apresentarem coloração diferentes (KOSALOS et al., 2004).

### **Grão verde**

O grão verde tem por definição, ser um grão imaturo, com película prateada aderida, com sulco ventral fechado e de coloração verde em tons diversos. Segundo a SCCA o grão verde é um grão imaturo que não está totalmente desenvolvido por diversas razões, como colheita indevida e desuniformidade de maturação dos frutos presentes no cafeeiro.

A presença desse grão proporciona a bebida acentuada adstringencia, além de apresentar sabor de gramínea (KOSALOS et al., 2004). A forma de prevenir a presença desse tipo de defeito pode ser feita através da colheita seletiva e processamento por via úmida, mas também é possível remover esses grãos nas etapas de beneficiamento e rebeneficiamento (KOSALOS et al., 2004).

### **Grão quebrado**

Os grãos quebrados são provenientes da seca inadequada da massa de grãos com a posterior má regulagem do equipamento de beneficiamento, onde os grãos normais são quebrados pelo atrito mecânico do aparelho com os grãos mal secos. A origem deste defeito é totalmente prevenível, com a realização de uma secagem até atingir o teor de água ideal ( $\pm 11,5\%$ ) e com a correta regulagem e manutenção do equipamento de beneficiamento.

Para eliminação de grãos quebrados, recomenda-se uma regulagem mais precisa do mecanismo de ventilação da máquina de beneficiamento e/ou posteriormente no rebenefício, através de uma mesa densimétrica (TEIXEIRA, 1992).

Quanto à sua interferência na qualidade da bebida, a IN nº8 determina que cinco grãos quebrados são equivalentes a um defeito. Tanto quanto os grãos chochos e conchas, os grãos quebrados, por possuírem maior superfície de contato (menor tamanho), torram mais rapidamente do que os grãos normais, podendo sofrer uma torração excessiva,

gerando sabores indesejados à bebida, como gosto de terra, sujo, azedo e fermentado (KOSALOS et al., 2013).

### **Grão preto-verde**

Este tipo de grão é originado da colheita de grãos verdes. São grãos pretos que apresentam aspecto brilhante e enrugado, devido à presença da película prateada fortemente aderida. Este defeito é causado por fatores fisiológicos e pela secagem dos grãos em altas temperaturas. É possível evitar o aparecimento deste defeito através da realização da colheita racional e secagem adequada. E sua presença na bebida pode influenciar na qualidade, pois prejudica o aspecto, o processo de torra e as características sensoriais.

#### **2.5.2. Defeitos Extrínsecos**

##### **Paus, pedras, torrões e quaisquer matérias estranhas**

Os paus, as pedras, os torrões e quaisquer matérias estranhas são resíduos vegetais provenientes ou não do produto e, também, os grãos ou sementes de outras espécies e corpos estranhos de qualquer natureza, tais como pedras ou torrões de diferentes tamanhos, resultantes do processo de varrição do café ou de fragmentos vindos do terreiro.

A pedra ou torrão tem por definição, segundo a Instrução Normativa nº 8 (BRASIL, 2003), qualquer pedra ou torrão, de diferentes tamanhos, provenientes da má regulagem da máquina de benefício. Já a casca, é definida como o fragmento de casca seca do fruto do cafeeiro, de diversos tamanhos, provenientes, também, da má regulagem da máquina de benefício. E o pau é o fragmento do ramo de cafeeiro. Estes defeitos são causados pela colheita feita por derriça no chão, abanação mal feita, não lavagem do café e secagem em terreiros sujos ou, até mesmo, deteriorados que soltam fragmentos.

Na tentativa de eliminá-los é necessária a regulagem do catador e do ventilador, ambos procedimentos provenientes do beneficiamento do café. Além, da possível separação na mesa densimétrica e, também, o emprego de lavadores e seletores. É possível tentar evitar o aparecimento destes defeitos na amostra utilizando-se de outras formas de colheita como, derriça no pano, a dedo no cesto ou mecanizada. E, também,

através da abanação correta, lavagem dos frutos e a secagem do café em terreiros limpos e não deteriorados.

### **3. MATERIAL E MÉTODOS**

#### **3.1. Descrição do experimento**

Para a realização deste trabalho foram utilizadas plantas de cafeeiro da espécie *Coffea arabica* existentes no experimento de programa de melhoramento, “Big Coffee VL”, que fica localizado em campo na Agência de Inovação do Café (InovaCafé) da Universidade Federal de Lavras. O experimento foi instalado na UFLA em 2012, contendo 100 progênies do cafeeiro Big Coffee VL e tem 23 repetições, totalizando 2300 plantas. Esse material veio da cidade de Piumhi/MG. São 32 progênies classificadas como “Grande” (G1, G2, ..., G32), 36 progênies como “Médio” (M1, M2, ..., M36) e 32 progênies como “Pequeno” (P1, P2, ..., P36).

Para este trabalho foram selecionadas progênies a partir do trabalho de SILVA 2016, com base em dois anos de avaliações anteriores (2015 e 2016), onde se buscou as que apresentaram um maior potencial produtivo, denominadas progênies “elites”.

#### **3.2. Delineamento experimental**

Considerou-se neste trabalho o Delineamento de Blocos Casualizados - DBC, para avaliar 12 progênies “elites”, com 6 repetições, conforme na Tabela 1.

Tabela 1: Relação de progênies do cafeeiro Big Coffee VL (*Coffea arabica*) utilizadas para o experimento e suas respectivas características.

<b>Progênies</b>	<b>Características</b>
P5	
P14	Folhas e frutos acima do tamanho padrão *
P23	
P32	
M4	
M5	Folhas e frutos muito acima do tamanho padrão*
M11	
M20	
G9	
G12	Folhas e frutos excepcionalmente grandes
G16	
G17	

\*O padrão para comparação das plantas dos grupos foi o ‘Acaiá Cerrado MG 1474’ em virtude desta cultivar produzir grãos de peneiras altas (17 e acima) (FAZUOLI et al., 2008).

### **3.3. Condução do Experimento**

O experimento foi conduzido no ano de 2017, no setor de cafeicultura da UFLA (InovaCafé), onde foi utilizada a infraestrutura necessária. Os frutos de café foram colhidos no ano de 2016. O café foi levado para o terreiro e colocado para secar de forma natural, onde ficou por volta de 20 dias até chegar a uma umidade de 11 a 12%.

Após a secagem, o café em coco foi levado para o galpão de beneficiamento, para realização da limpeza, foi feita a separação das impurezas, e o descascamento do café. Para o descascamento do café foi utilizado um descascador de café caseiro elétrico da marca (Carmomaq), que fica localizado no galpão de beneficiamento. O café foi passado duas vezes na máquina e o restante da casca foi retirado manualmente.

Posteriormente, amostras do café foram embaladas em sacos de papel Kraft, e ficaram armazenadas em câmara fria até novembro de 2017, quando foram levadas para o Polo de Excelência do Café, onde foi realizada a classificação física por peneiras.

Para a percentagem de grãos do tipo moca foi obtida pela soma de todas as peneiras de grãos moca 10 e acima (BRASIL, 2003). O jogo de peneiras é constituído por cinco peneiras. Utilizou-se 100 gramas das amostras, os cafés foram classificados em peneiras intercaladas de acordo com que foram ficando retidos nas peneiras.

Para o número e tipos de defeitos, utilizou-se uma amostra de 300g e estes foram separados todos os defeitos intrínsecos encontrados e quantificados, pesados separadamente, pois as mesmas proporções foram adicionadas novamente. A classificação foi realizada segundo a Instrução Normativa Nº 08, de 11 de junho de 2003, publicada pelo Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento, que define as características de identidade e de qualidade para classificação do café beneficiado, grão cru.

### **3.4. Análise Estatística**

De posse dos dados, foi realizada a análise de variância (ANOVA) e quando significativas, as médias foram submetidas ao teste de agrupamento de médias Skott-Knott à 5% de probabilidade. Todas as análises foram realizadas no programa Genes (CRUZ, 2013).

## **4. RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Após a realização das análises de variância pelo teste F a 5%, foi possível observar que houve diferença significativa entre as progênies apenas para a percentagem de grãos brocados, sendo que as características percentagem de grãos concha, miolo de concha e moca não ocorreram diferenças significativas (Tabela 2).

Tabela 2. Raiz quadrada do resumo da análise de variância para defeitos de progênes do “Big Coffee VL”. Lavras-MG.

Fonte de Variação	GL	QM			
		Concha	Miolo	Moca	Brocados
Progênes	11	2,3367	1,9343	2,8883	3,6436*
Bloco	5	1,3617	1,6543	0,7272	0,2662
Resíduo	55	1,7319	1,3496	2,8948	1,7404
Total	71				
Média		4,1167	4,4115	4,4727	1,5086
CV (%)		31,97	26,33	38,04	87,46

\*Significativo a 5% de probabilidade, respectivamente pelo teste F.

Analisando a porcentagem de grãos brocados, nota-se que as progênes P14, P23, P32, M4, M5, M11, M20, G9 e G16 foram significativamente semelhantes e apresentaram menor porcentagem de grãos brocados em relação às progênes P5, G12 e G17, e estas três progênes foram significativamente semelhantes. Já para as características porcentagem de grãos concha, miolo de concha e moca não ocorreram diferenças entre as progênes (Tabela 3).



Tabela 3. Médias da porcentagem de grãos concha, miolo de concha, moca e brocados das 12 progênes de Big Coffee VL. Lavras-MG.

Progênie	Concha	Miolo	Moca	Brocados
P5	13,00 a	22,50 a	21,50 a	11,66 b
P14	11,50 a	19,66 a	27,50 a	2,33 a
P23	33,33 a	18,83 a	14,00 a	1,50 a
P32	14,83 a	19,66 a	18,33 a	2,00 a
M4	25,33 a	20,33 a	21,83 a	1,33 a
M5	21,33 a	18,33 a	17,83 a	1,33 a
M11	22,16 a	21,50 a	21,16 a	4,33 a
M20	20,00 a	22,16 a	24,16 a	1,66 a
G9	16,33 a	35,50 a	30,00 a	3,00 a
G12	11,33 a	21,33 a	29,16 a	7,00 b
G16	18,33 a	18,00 a	23,16 a	5,16 a
G17	16,66 a	13,00 a	23,83 a	8,83 b
Média total	18,67	20,9	22,70	4,17

Médias seguidas por mesma letra minúscula na coluna estão em um mesmo grupo pelo teste SK ( $p < 5\%$ ).

O rendimento de grãos beneficiados obtido a partir de certo volume de café cereja é influenciado, entre outros fatores, pela ocorrência de frutos com lojas sem sementes (chochos), grãos do tipo moca ou malformados (GASPARI PEZZOPANE, 2004). Essas características são influenciadas por fatores climáticos e genéticos, sendo estes últimos, alvos de estudo de programas de melhoramento genético do cafeeiro.

Quando se considera a porcentagem de grãos tipo moca, nota-se que houve a formação de três agrupamentos. A maioria dos genótipos, mesmo não apresentando diferenças entre as progênes, apresentaram alta porcentagem de grãos desse tipo, todas superiores a 12%. Não existe uma exigência para porcentagem máxima de grãos moca como critério para se avaliar a qualidade dos grãos. No entanto, de acordo com Guimarães, et al., (2002), para produção de sementes certificadas, o critério de padronização indica uma tolerância máxima de 12% de sementes moca. Com isso, os resultados observados no presente trabalho indicam prejuízos para todas as progênes estudadas.

Em relação a porcentagem de frutos brocados, o grupo “Grande” formado principalmente pelas progênes G17, G12 e a progênie P5, do grupo “pequeno” apresentam menor resistência ao ataque da praga, isso pode ser em função de diferenças na produtividade apresentadas por essas progênes, sendo que em lavouras mais

produtivas ocorrem maior infestação da broca. As demais progênes apresentaram índice de infestação abaixo do nível de infestação crítico para iniciar o controle que é de 3% a 5% (SOUZA et al., 2015).

As progênes não apresentaram diferenças significativas para porcentagem de grãos concha e miolo de concha. A produção de grão concha está relacionada com características genéticas do cafeeiro e/ou com fatores fisiológicos, pelo que a sua prevenção está associada à seleção genética e/ou ao controle da produção (CORTEZ, 2001). Desse modo, com as progênes avaliadas possuem a mesma base genética tenha contribuído para que não ocorressem diferenças entre elas.

Pelo fato de ser um experimento de campo, o coeficiente de variação do experimento foi relativamente elevado, principalmente para porcentagem de grãos brocados, no entanto isso ocorreu em função da natureza dos dados.

## **5. CONCLUSÃO**

As progênes de “Big Coffee VL” P14, P23, P32, M4, M5, M11, M20, G9 e G16 apresentaram menor porcentagem de frutos brocados. As progênes não apresentaram diferenças para os defeitos concha, miolo de concha e moca. Como as progênes selecionadas ainda estão segregando, novos estudos poderão ser realizados.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRADE, F. T. **Qualidade do café natural especial acondicionado em embalagens impermeáveis e armazenado no Brasil e no exterior**

APARECIDO L. E. de O. et al . Tipos de plantio e fertilizante biológico no cafeeiro em função do índice térmico. **Coffee Science**, Lavras, v. 12, n. 3, p. 307 - 315, jul./set. 2017.

BARBOSA F. O. B. A. **Potencial para expresso de cafés especiais do Sul de Minas: Avaliação física, química e sensorial.** 2013, 103p. Universidade Federal de Lavras, Lavras- MG, 2016.

BORÉM, F.M. **Processamento do café.** In: (Ed.). Pós-Colheita do Café. Lavras: Editora UFLA, 2008.

BRASIL. Ministério da Agricultura e da Reforma Agrária. Secretaria Nacional de Defesa Agropecuária. **Regras para análise de sementes.** Brasília, 1992. 365 p.

BRASIL. Ministério da Agricultura e reforma agrária. **Regras para análise de semente.** Brasília: CLAV/DNDV/SAND/MA, 1992. 365p., de 11 de junho de 2003. Aprova o regulamento técnico da identidade e de qualidade para a classificação de café beneficiado grão cru, anexo. Disponível em: <http://ministerio.gov.br>. Acesso em: nov. 2019.

CAIXETA E. T. **Melhoramento do cafeeiro: ênfase na aplicação dos marcadores moleculares.** Tópicos Especiais em Produção Vegetal V. cap 7. 2009.

CALAFIORI, M. H. et al. Influencia da broca-do-café, *Hypothenemus hampei* (Ferrari, 1867) na bebida e sua associação com fungo. **Ecossistema**, Espírito Santo do Pinhal, v. 3, p.80-81, 1978.

CARVALHO C. H. S de. et al. Características agrônômicas e morfológicas de cafeeiro “Catuaí Vermelho” propagado por embriogênese somática. **Pesq. agropec. bras.**, Brasília, v.46, n.4, p.378-383, abr. 2011.

CARVALHO, C.H.S de. **Cultivares de café.** / Carlos Henrique Siqueira de Carvalho. (Ed.) Brasília: EMBRAPA, 247 p. : il, 2007.

CARVALHO, C.H.S. de. **Cultivares de café: origem, características e recomendações.** EMBRAPA Café, Brasília, DF (Brazil). 2008. 334 p..

CHALFOUN, S.M.; SOUZA, J.C.; CARVALHO, V.D. **Relação entre a incidência de broca, *Hypothenemus hampei* (Ferrari, 1867) (Coleoptera: Scolytidae) e microorganismos em grãos de café.** In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEEIRAS, 11., 1984, Londrina. Resumos... Rio de Janeiro: IBC, 1984. p.149-150.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Acompanhamento da safra brasileira de café: estimativa de safra 2019**: terceiro levantamento. Brasília, 2019. Disponível em: < <http://www.conab.gov.br/>> Acesso em 05 de nov. 2019.

COSTA, T. S. **Análise do perfil transcriptômico e proteômico de raízes de diferentes clones de *Coffea canephora* em condições de déficit hídrico**. 2014. 235 p. Tese (Doutorado em Biotecnologia Vegetal) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2014.

CRUZ, C.D. GENES - a software package for analysis in experimental statistics and quantitative genetics. **Acta Scientiarum**. v.35, n.3, p.271-276, 2013.

CRUZ, I. H. C. da. **Crescimento de mudas de cafeeiros adubadas com fertilizantes nitrogenados de liberação controlada**. Lavras: UFLA, 2017, p40.

FAZUOLI, L. C. et al. Cultivares de Café Arábica de Porte Alto. In: \_\_\_\_\_. Cultivares de café: origem, características e recomendações. Brasília: EMBRAPA Café, 2008. v. 1, p. 225-252.

GASPARI-PEZZOPANE, C.; MEDINA FILHO, H.P.; BORDIGNON, R. Variabilidade genética do rendimento intrínseco de grãos em germoplasma de *Coffea*. *Bragantia*, Campinas, v.63, n.1, p.29-54, 2004.

GUIMARÃES, R.J.G.; MENDES, A.N.G.; SOUZA, C.A.S. **Colheita**. In: GUIMARÃES, R.J.G.; MENDES, A.N.G.; SOUZA, C.A.S (Eds). *Cafeicultura*. Lavras: UFLA, 2002. p. 285-300.

**INTERNATIONAL COFFEE ORGANIZATION – ICO, 2017**. Disponível em: < <http://www.ico.org/> >. Acesso em 20 out. 2017.

KOSALOS, J. et al. **Arabica green coffee defect handbook**. Long Beach: SCAA, 2004. 31p

KOSALOS, J.; STEPHEN, R.; DIAZ, S.; SONGER P.; ALVES, M. **SCAA Arabica Green Coffee: defect handbook**. Long Beach: Specialty Coffee Association of America, 2011. 29 p.

MERGULHÃO A. D. **Os fluxos, as relações e os agentes e os agentes envolvidos na produção e comercialização do café produzido atualmente no Brasil**. Revista da Associação Nacional de Pós-graduação e Pesquisa em Geografia (Anpege). p.57-85, V.13, n.22, set./dez. 2017.

**MINISTÉRIO DA AGRICULTURA. Café no Brasil**. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/assuntos/politica-agricola/cafe/cafeicultura-brasileira> >. Acesso em 05 de nov. 2019.

OLIVEIRA I. P. de. **Cultura de café: histórico, classificação botânica e fases de crescimento**, 2012. 16p. Revista Faculdade Montes Belos, v. 5, n. 4, 2012.

PAIVA, E. F. F. **Análise Sensorial dos cafés especiais do estado de Minas Gerais**. Lavras: UFLA, 2005, 65p.

PASIN, L.A.A.P.; ALMEIDA, J.R.; ABREU, M.S. Fungos associados a grãos de cinco cultivares de café (*Coffea arabica* L.). *Acta Botanica Brasilica*, v.23, n.4, p.1129-1132, 2009.

**REVISTA CAFEICULTURA**, 2006. Disponível em: <<http://revistacafeicultura.com.br>> . Acesso em 10 de nov. 2019.

RODRIGUES R., **INSTRUÇÃO NORMATIVA Nº 8: REGULAMENTO TÉCNICO DE IDENTIDADE E DE QUALIDADE PARA A CLASSIFICAÇÃO DO CAFÉ BENEFICIADO GRÃO CRU**, 2013. 10p. MAPA. Disponível em: <[http://www.codapar.pr.gov.br/arquivos/File/pdf/cafebenef008\\_03.pdf](http://www.codapar.pr.gov.br/arquivos/File/pdf/cafebenef008_03.pdf)>. Acesso em 09 de novembro de 2019.

SANTOS, C. S. dos. **Características anatômicas e fisiológicas de *Coffea arabica* em condições de cerrado**. 2017, 47 p. Tese (Mestrado) - Curso de Agronomia, Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2017.

SANTOS, C. S. dos. **Características anatômicas e fisiológicas de *Coffea arabica* em condições de cerrado**. 2017, 47 p. Tese (Mestrado) - Curso de Agronomia, Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2017.

SCUSSEL, V. M. **Fungos e micotoxinas associados a grãos armazenados**. In: LORINI, I.; MIKE, h. I.; SCUSSEL, V. M. (Eds.) Armazenamento de grãos. Campinas: IBG, 2002. P.673-738.

SILVA J. A. **Diversidade genética e seleção de progênies de cafeeiros do grupo “Big Coffee VL”**. 2016. 66p. Tese (Doutorado) – Curso de Agronomia, Universidade Federal de Lavras, 2016.

SILVA J. A. **Diversidade genética e seleção de progênies de cafeeiros do grupo “Big Coffee VL”**. 2016. 66p. Tese (Doutorado) – Curso de Agronomia, Universidade Federal de Lavras, 2016.

SILVA, J. A. da. **Caracteres de crescimento de progenies de cafeeiros BIG COFFEE VL**. IX Simposio de Pesquisas de café do Brasil, Curitiba-PR, 2015, 6p.

SOUZA, J. C. de et al. **Cafeicultor: saiba como monitorar e controlar a broca-do-café com eficiência**. EPAMIG. Circular Técnica, n. 205, mar. 2015. Disponível em: . Acesso em: 10 out. 2019.

**TASSONE G. A. T. Seleção de progênies de “Mundo Novo” para o programa de melhoramento de *Coffea arabica* L. da EPAMIG.** – Lavras: UFLA, 2016. 56 p. Dissertação (mestrado acadêmico) – Universidade Federal de Lavras, 2016.

**VILELLA W. M. da C. Qualidade dos grãos do cafeeiro (*Coffea arabica* L.) produzidos sobre diferentes lâminas de irrigação e parcelamentos de adubação.** Irriga, Botucatu, v.7, n.3, 2002. Lavras: UFLA, 2002.