



CARLOS LEANDRO BARBOSA CUNHA

EFEITO DA APLICAÇÃO DE ETHEPHON NA MATURAÇÃO DO CAFÉ (*Coffea arabica* L.)

BAMBUÍ – MG

2018

CARLOS LEANDRO BARBOSA CUNHA

EFEITO DA APLICAÇÃO DE ETHEPHON NA MATURAÇÃO DO CAFÉ (*Coffea arabica* L.)

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais – Câmpus Bambuí como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Agronomia. Orientador: Prof. DSc. Fábio Pereira Dias.

BAMBUÍ – MG

2018

C972e Cunha, Carlos Leandro Barbosa.
Efeito da aplicação de Ethephon na maturação do café (*Coffea arabica* L.). / Carlos Leandro Barbosa Cunha. – 2018.
28 f.; il.: color.

Orientador: Prof. DSc. Fábio Pereira Dias.
Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais – Campus Bambuí, MG, Curso Superior de Agronomia, 2018.

1. Fisiologia vegetal. 2. Fitohormônio. 3. Colheita do café. I. Dias, Fábio Pereira. II. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais – Campus Bambuí, MG. III. Título.

CDD 641.3373

CARLOS LEANDRO BARBOSA CUNHA

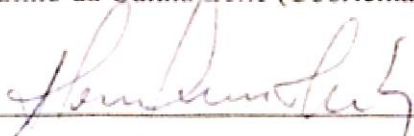
EFEITO DA APLICAÇÃO DE ETHEPHON NA MATURAÇÃO DO CAFÉ (*Coffea arabica* L.)

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais – Câmpus Bambuí como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Agronomia.

Aprovado em 26 de Novembro de 2018.


Prof. DSc. Fábio Pereira Dias (Orientador – IFMG – Câmpus Bambuí)


Prof. DSc. Paulino da Cunha Leite (Coorientador – IFMG – Câmpus Bambuí)


Prof. MSc. Marcus Vinicius Duarte (Professor – IFMG – Câmpus Bambuí)


Francisco Novaes Júnior (Engenheiro agrônomo – IFMG – Câmpus Bambuí)

DEDICO

Aos meus pais Antonio Carlos e Joana D'arc, e aos meus tios Paulino e Heloísa...

A minha namorada pelo estímulo, amor e compreensão...

Ao meu orientador Prof. Fábio Pereira Dias pelos ensinamentos nessa jornada.

AGRADECIMENTOS

A DEUS e a Nossa Senhora Aparecida por tudo proporcionado em minha vida.

Aos meus pais pelo apoio nessa jornada.

Ao IFMG pela oportunidade de realizar esse trabalho.

Aos meus amigos Alexandre, André Luís, Camilo, Carlos Pedro, Djavan, Luiz e Rafael pelo apoio durante a realização deste trabalho e a todos colegas no decorrer do curso.

Aos funcionários José Heleno e Valdir pela colaboração.

E a todos aqueles que contribuíram para minha graduação.

O meu sincero agradecimento.

*“Grandes visionários são importantes;
Grandes administradores são fundamentais.”*

(Tom Peters)

RESUMO

CUNHA, Carlos Leandro B. **Efeito da aplicação de Ethephon na maturação do café (*Coffea arabica* L.)**. IFMG-Câmpus Bambuí, 2018. 28 p.

O café é caracterizado como uma das culturas de maior importância para a economia do Brasil. O uso de maturadores no cafeeiro vem crescendo e demonstrando suas vantagens na melhora da eficiência da colheita e rendimento, sendo o Ethephon (Ethrel 720[®]) um dos mais utilizados. O presente trabalho objetivou avaliar o efeito da aplicação de Ethephon nos frutos do cafeeiro (*Coffea arabica* L.) visando à uniformização da maturação e na quantidade de defeitos verdes na amostra dos grãos de café beneficiado. O experimento foi instalado e conduzido no Setor de Cafeicultura do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais, Câmpus Bambuí. A área experimental foi composta pela cultivar Topázio, no delineamento em blocos casualizados com 2 tratamentos (com Ethephon e sem Ethephon) e 10 repetições. Cada parcela experimental foi constituída por 3 plantas. 21 dias após a aplicação do produto os frutos foram colhidos e secos ao sol, até que atingissem a umidade de 11%. Após esse período os grãos foram beneficiados e avaliados, contando o número de grãos verdes em uma amostra de 100 gramas. Ao término da contagem os dados foram analisados pelo programa estatístico Sisvar v.5.6[®]. Os resultados obtidos permitiram verificar que as parcelas tratadas com o produto apresentaram menor número de grãos verdes.

Palavras – chave: Fisiologia vegetal. Fitohormônio. Colheita do café.

ABSTRACT

CUNHA, Carlos Leandro B. **Effect of Ethephon application on coffee maturation (*Coffea arabica* L.)**. IFMG-Câmpus Bambuí, 2018. 28 p.

Coffee is characterized as one of the most important cultural aspects of the Brazilian economy. The use of coffee growers is increasing and demonstrating their efficiency in harvesting and yield, with Ethephon (Ethrel 720[®]) being one of the most used chemicals. The present work had as objective to evaluate the effect of Ethephon application on the coffee flowers (*Coffea Arabica* L), on the standardization of maturation and based on the quantity of green defects in the samples of benefited green grains. The experiment was installed and conducted in the Coffee Sector of the Federal Institute of Education, Science and Technology of Minas Gerais, Câmpus Bambuí. The experimental area was composed by the Cultivar Topázio, in a randomized block designed with two treatments (with Ethephon and without Ethephon) and ten replications. Each experimental portion consisted of 3 plants. 21 days after application of the product the crops were harvested and dried out in the sun, until they reached the humidity of 11%. After this period the grains were benefited and evaluated, and the green grains were counted in a sample of 100 grams. At the end of the counting the data was analyzed by the statistical program Sisvar v.5.6[®]. The results verify that the portion treated with the product had a lower number of green grains.

Key words: Plant physiology. Phytohormone. Coffee harvest.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Avaliação da porcentagem de maturação.....	20
Figura 2: Colheita do experimento.....	21
Figura 3: Parcelas colhidas.....	21
Figura 4: Descascador de renda.....	22
Figura 5: Amostra padrão de 100 gramas.....	22
Figura 6: Gráfico da porcentagem de diferentes classes de maturação de frutos em resposta à aplicação de Ethrel 720 [®]	24

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Resumo da análise de variância, coeficiente de variação e média para número de grãos verdes em 100 gramas de café beneficiado..... 23

Tabela 2: Valores médios para número de grãos verdes em uma amostra de 100 gramas de café beneficiado.....23

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	11
2. OBJETIVOS	13
2.1. Objetivo Geral	13
2.2. Objetivo específico	13
3. REFERENCIAL TEÓRICO	14
3.1. A cultura do café	14
3.2. Colheita e processamento	15
3.3. Maturação dos frutos.....	16
3.4. Maturadores fisiológicos	17
3.5. Ethrel.....	18
4. MATERIAIS E MÉTODOS	20
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	23
6. CONCLUSÃO.....	25
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	26

1. INTRODUÇÃO

O café, originado no continente Africano, pertence à família Rubiaceae e seu gênero, *Coffea*, é representado por mais de 100 espécies, entre as quais apenas *C. arabica* e *C. canephora* apresentam importância comercial. Caracterizado como uma das culturas de maior importância para a economia do Brasil, uma vez que o país é o maior produtor e o segundo maior consumidor do mundo. Para a próxima safra cafeeira (2018/2019) estima-se que o país deverá colher entre 54,44 e 58,51 milhões de sacas de café beneficiado. O resultado representa aumento de 21,1 a 30,1%, quando comparado com a safra 2016/2017 (CONAB, 2018 A).

Diversas regiões cafeeiras cultivam a planta sobre várias formas de manejo, incluindo espaçamentos e tratamentos culturais. Para o sucesso da cultura, o manejo fitossanitário e o uso de novas tecnologias devem ser feitos da melhor forma possível, o que afeta diretamente no custo de manutenção da lavoura.

O uso da mecanização agrícola no campo é uma das ferramentas do produtor na redução de custos, devido ao melhor rendimento na realização de tarefas. Na cadeia produtiva do café, uma das dificuldades é a colheita, seja mecanizada, seja manual, pois a desuniformidade de maturação dos frutos, interferem não só na escolha do momento ideal de iniciar a colheita, mas também na qualidade do café, pois ocorre a presença de frutos verdes, que são caracterizados como defeitos.

A mecanização na cafeicultura cresce cada dia mais, se caracterizando como um processo de grande importância, devido ao aumento das áreas cultivadas e à dificuldade de se encontrar mão de obra. O trabalho que antes era manual vem sendo substituído pela mecanização, principalmente pelo seu alto rendimento operacional. Segundo Silva *et al.* (2002), o princípio de derriça por vibração é um processo seletivo, em que o ajuste da vibração e da velocidade operacional possibilitam a abscisão seletiva dos frutos cereja, passa ou seco, mantendo na planta a maioria dos frutos verdes. Processo este que tem suas vantagens, porém vai exigir nova operação de cata.

Atualmente o uso de maturadores cresce exponencialmente, visando uma maior praticidade na colheita e homogeneidade dos frutos nas plantas, principalmente em plantas de porte baixo devido à sua maturação desuniforme.

O Ethephon é um maturador fisiológico que tem sido aplicado por via úmida nos cafeeiros com o objetivo de uniformizar a maturação, sendo que age também como acelerador, o que implica em antecipação e maior eficiência na colheita. Segundo Benini

(2002), o Ethephon deve ser aplicado no momento em que a planta possuir 95% de frutos fisiologicamente maduros, no caso, a época em que o endosperma se desprende da semente, com coloração verde, ou seja, granados conforme avaliações de campo; onde são coletados em uma área uniforme, 100 frutos na parte mediana e inferior da planta, e com o auxílio do corte transversal do fruto, detecta-se o estado fisiológico do mesmo.

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo Geral

Este trabalho objetiva avaliar o efeito da aplicação de Ethephon na maturação dos frutos do cafeeiro (*Coffea arabica* L.).

2.2. Objetivo específico

Avaliar o efeito da aplicação de Ethephon na quantidade de grãos verdes na amostra de café beneficiado.

3. REFERENCIAL TEÓRICO

3.1. A cultura do café

O cafeeiro é originário da Abssínia (atual Etiópia). Ao longo de centenas de anos, o café conquistou o paladar de inúmeros povos, de diversas regiões do planeta. O café foi introduzido em nosso País por volta de 1730, originário de plantações na América Central e na Guiana Francesa. É uma planta arbustiva da família Rubiaceae, aparentada com a gardênia e a quina, com duas espécies principais sendo mais conhecidas e exploradas: a *Coffea arabica*, considerada mais nobre e de melhor qualidade e sabor, e a *Coffea canephora* (robusta africana). Dos grãos dos frutos do cafeeiro é obtida uma bebida universal que faz parte da cultura, dos costumes e do dia a dia, principalmente, do povo brasileiro (FERRÃO, 2004).

A cafeicultura é uma atividade de grande importância no cenário do agronegócio brasileiro. O café é o segundo produto mais comercializado do mundo, depois do petróleo. O consumo per capita também aumentou, passando a 5,1 kg/habitante/ano de café torrado e moído (6,4 kg de café verde em grão), equivalente a 83 litros/habitante/ano (ABIC, 2017).

A área total de cultivo dos cafés do Brasil, em 2017, somou 2,21 milhões de hectares, número que representa uma diminuição de 0,6% em relação a 2016. Essa área de cultivo está subdividida em 1,87 milhão de hectares em produção, que também teve redução estimada em 4,3%, e uma área em formação de 344,9 mil hectares com uma expansão apurada de 26,4%, cujos números também foram comparados com a safra de 2016. No ano de 2016, a produção foi de 51,37 milhões de sacas de 60kg e produtividade média de 26,33 sacas por hectare. Com relação à safra de 2017, ora em destaque, a qual teve uma produtividade média de 24,10 sacas por hectare, representou uma variação percentual negativa de 8,5% em comparação com a anterior (EMBRAPA, 2018).

Minas Gerais, o maior produtor nacional, deve obter números entre 29,09 e 30,63 milhões de sacas, ao passo que o Espírito Santo, que vem em seguida no volume de produção, pode marcar uma produção que varia de 11,58 a 13,33 milhões de sacas (CONAB, 2018 B). De 2012 a 2017 as exportações do complexo café – verde, solúvel, torrado e moído, totalizaram 200 milhões de sacas, trazendo US\$ 35 bilhões de divisas para o País, que é o maior produtor e exportador mundial de café o qual tornou-se responsável por 32% do mercado internacional. Em 2017 as exportações foram de 30,9 milhões de sacas e a receita de

US\$ 5,24 bilhões, ocupando a 5ª posição entre os produtos mais exportados pelo agronegócio brasileiro. (MAPA, 2018).

3.2. Colheita e processamento

A colheita é de fundamental importância no processo produtivo, uma vez que é o momento de obter o fruto dos investimentos realizados. Assim, a mecanização do processo de colheita torna-se ponto de vital importância, o que ocasiona a possibilidade de otimização das operações de campo e redução de custos (SILVA, 2004).

A colheita de café não é normalmente efetuada de uma vez porque comumente a planta floresce em dois ou três fluxos, resultando em diversidade na maturação. A falta de uniformidade dos frutos colhidos prejudica a qualidade da bebida de café. Deste modo, considera-se que qualquer regulador vegetal que promova uma uniformidade na maturação dos frutos de cafeeiro, pode aumentar a eficiência da colheita manual ou mecanizada, melhorando a qualidade e o preço de comercialização do produto (CASTRO *et al.*, 1981).

A quantidade de café existente na planta, a quantidade caída e o tempo de duração da safra, são os principais fatores a serem considerados para o início da colheita do café (BARTHOLO e GUIMARÃES, 1989). Especialistas recomendam que ela ocorra com o mínimo de cafés verdes ou, ainda, com o máximo de café cereja, pois o café terá mais “renda” e melhor qualidade (SANTINATO *et al.*, 2010).

Atualmente, diferentes sistemas de colheita são empregados na cafeicultura, e sua adoção depende de inúmeros fatores, dentre eles o nível tecnológico do produtor, as características das plantas e a topografia das áreas. Dessa maneira, a colheita do café pode ser realizada de diferentes formas, são os três tipos principais: a colheita manual; a manual-mecânica ou semimecanizada; e a colheita mecanizada (SILVA, 2004 *apud* CUNHA *et al.*, 2016).

Nas lavouras que apresentam desuniformidade muito alta de maturação, a colheita seletiva dos frutos cereja é ideal para a qualidade, no entanto, devido ao custo da mão de obra, ela nem sempre é economicamente viável (DALVI, 2011).

A cultura do cafeeiro apresenta um elevado custo de produção, e suas colheita e pós-colheita são operações que determinam a qualidade final do produto (CARVALHO JUNIOR,

2002). Quando é realizada manualmente, a colheita pode representar até 60% do custo de uma saca, valores atribuídos, principalmente, à elevada demanda de mão de obra (OLIVEIRA *et al.*, 2007).

Com isso a mecanização dessas atividades permite uma maior eficiência nas operações e proporciona a viabilidade das lavouras cafeeiras, que atualmente carecem, principalmente, da redução de custos de produção (CUNHA *et al.*, 2016).

A colheita mecanizada dos frutos do cafeeiro tem sido realizada por meio de vibrações mecânicas. Este processo resume-se na ação de hastes rígidas vibrando que impactam e induzem vibração aos frutos e ramos da planta. Desta forma, quando se utiliza energia vibracional para remover frutos, a associação de variáveis como frequência e amplitude de vibração são primordiais para um processo eficaz (SILVA *et al.*, 2013).

Nos anos de maturação desuniforme, em lavouras que apresentam alta porcentagem de frutos verdes e também grande quantidade de frutos caídos, deve-se fazer a “varreção” a fim de impedir que os frutos caídos fiquem muito tempo ao solo se deteriorando, bem como de evitar o início da colheita com o café ainda verde (CARVALHO & CHALFOUN, 1997).

A antecipação forçada da colheita com excesso de verdes pode trazer prejuízos econômicos consideráveis. Comprometendo o rendimento devido aos grãos verdes não terem alcançado o ponto máximo de granação, a classificação do tipo será penalizada pelo acúmulo dos defeitos: verde; ardido; e preto verde. E a bebida será desfavorecida pela adstringência, característica marcante de grãos imaturos (DALVI, 2011). Os grãos verdes se caracterizam por apresentar película prateada aderida, com sulco ventral fechado e de coloração verde em tons diversos (MAZZAFERA, 1999 *apud* FRANCA *et al.*, 2005).

3.3. Maturação dos frutos

A maturação é o estágio de desenvolvimento dos frutos que antecede a senescência. É quando o fruto está completamente formado, com suas sementes prontas, apto para ser colhido. A sinalização bioquímica através do hormônio vegetal etileno, é a via mais bem definida, que influencia nas mudanças fenotípicas que ocorrem durante a fase de maturação dos frutos (SÁGIO, 2012).

O cafeeiro pode apresentar grande desuniformidade na maturação dos frutos, decorrente das múltiplas floradas que acontecem na planta (SANTINATO *et al.*, 2010). Atualmente o Brasil possui um parque cafeeiro de 6,7 bilhões de covas, entre pés em formação e produção, segundo dados da Conab. Destas quase 5 bilhões são de plantas de *Coffea arabica*, da qual fazem parte as cultivares Mundo Novo e a Catuaí, representando cerca de 70% (EMBRAPA, 2012). Na região dos cafés do cerrado predomina a variedade Catuaí Vermelho e suas linhagens 99 e 144, com menor parcela de Mundo Novo, especialmente do Acaíá (MATIELLO *et al.*, 2010).

De acordo com Carvalho e Chaulfon (1985) a maturação se inicia com o aumento da atividade respiratória e com a síntese de etileno, juntamente com metabolismo de açúcares e ácidos, degradação da clorofila e a síntese de pigmentos que são responsáveis pela mudança de coloração da casca, que altera do verde à coloração vermelha cereja ou amarela, além do decréscimo de adstringências e a síntese de compostos voláteis como aldeídos, ésteres, cetonas e álcoois, estes que caracterizam o aroma do fruto maduro.

Segundo Pereira *et al* (2005) os dados fisiológicos e moleculares sustentam a hipótese da natureza climática no processo de maturação do café, fisiologicamente definida pela elevação da atividade respiratória do fruto, após sua baixa no fim do seu período de crescimento. Tanto o amadurecimento quanto o aumento respiratório são desencadeados pela produção endógena de etileno, ou podem ser induzidas pela aplicação exógena de etileno (TAIZ & ZAIGER, 2013).

Segundo conclusões dos estudos de Garruti & Gomes (1961), os cafés cerejas mostravam qualidade superior aos frutos colhidos verdes e passas. A desuniformidade da maturação dos frutos prejudica o processo de colheita, ocasionando em aumento na quantidade de café caído naturalmente e em baixa eficiência de colheita (SILVA *et al.*, 2013).

3.4. Maturadores fisiológicos

Os maturadores são substâncias sintéticas aplicadas exogenamente na planta, alterando a morfologia e fisiologia da mesma, podendo levar a modificações qualitativas e quantitativas na produção. Simulando os efeitos dos hormônios conhecidos, com exemplo o etileno (LEITE, 2005).

O fitormônio etileno está envolvido com inúmeros eventos de crescimento e desenvolvimento, relacionando-se também com respostas das plantas sobre diferentes condições de estresses bióticos e abióticos (ABELES *et al.*, 1992).

O etileno é produzido por todas as partes das plantas superiores, sendo a taxa de produção dependente do tipo de tecido e do estágio de desenvolvimento. Estímulos à biossíntese de etileno ou a exposição das plantas a concentrações biologicamente eficazes desse gás foram (e continuam sendo) empregados na manipulação de várias culturas. Durante o amadurecimento de frutos, a aplicação de etileno induz sua autocatálise (COLLI, 2004). Visto que o etileno regula processos fisiológicos de desenvolvimento vegetal, ele é um dos hormônios mais utilizados na agricultura (TAIZ & ZAIGER, 2013).

Participando de vários processos fisiológicos do desenvolvimento vegetal, o etileno exerce vários efeitos comercialmente interessantes na agricultura. Entretanto, como esse é um hormônio gasoso, sua aplicação é difícil de ser realizada a campo, o mesmo é utilizado no seu lugar o ácido 2-cloroetilfosfônico - CEPA, também conhecido como Ethephon ou Ethrel. Essa substância, descoberta em 1960, é inerte sob pH menor do que 4, todavia, quando misturada em água e absorvida pela planta, libera etileno em pH fisiológico (COLLI, 2004).

3.5. Ethrel

O Ethrel é um maturador fisiológico que tem sido aplicado por via úmida nos cafeeiros com o objetivo de uniformizar e acelerar a maturação dos frutos, o mesmo é utilizado para antecipar e aumentar a eficiência da colheita. O produto tem o princípio de acelerar o processo de amadurecimento, acelerando a liberação de etileno, devendo ser aplicado quando 95 % dos frutos estiverem fisiologicamente maduros (BENINI, 2002).

A solução aquosa de Ethrel é facilmente pulverizada nas plantas, é absorvida e transportada para os tecidos vegetais, representando um mecanismo eficiente de aplicação de etileno (COLLI, 2004).

De acordo com Garcia *et al.* (2000) o efeito do Ethrel 720[®] na dosagem de 130 mL do produto comercial por 100 litros de água, levou a um aumento significativo na porcentagem de frutos maduros, quando comparado com cafeeiros não tratados. E também foram

constatados níveis baixos de queda das folhas e frutos quando utilizada dosagem inferior a 800 ppm de Ethephon.

Segundo os resultados encontrados por Castro *et al.* (1981) a aplicação de Ethephon promove precocidade na maturação dos frutos de cafeeiro, e também foi verificado que essa aplicação não afeta o desenvolvimento e produção da safra seguinte.

Silva *et al.* (2006), concluíram que houve um aumento da porcentagem dos frutos cereja nos tratamentos em que se aplicou o Ethephon, foi em média de 9,5 %. Concluindo também que a colheita mecanizada feita entre 26 e 34 dias após a aplicação do Ethephon, apresentou aumento significativo na porcentagem do volume de cereja colhido, obteve o aumento médio do volume colhido de 46 %. E finalizando o seu estudo com a avaliação da desfolha que não foi influenciada pelos tratamentos, não se diferenciando. Observando também que houve um aumento no número de defeitos verdes e consequentemente alterando a classificação por tipo, porém estatisticamente esses valores não se diferenciam.

Já Garcia *et al.* (2000) que encontraram um número elevado de defeitos verdes na amostra tratada com o produto, sugerindo que a maturação poderia estar ocorrendo apenas no exocarpo.

Segundo os estudos de Dalvi (2011), grãos provenientes de frutos de café no estágio verde-cana apresentam menor rendimento em peneira e massa seca e maior quantidade de defeitos em relação ao café cereja após a secagem. Já os estudos de Scudeler *et al.* (2004) concluíram que o Ethephon foi eficiente na maturação dos frutos do cafeeiro, diminuindo a porcentagem de grãos verdes e aumentando a de cereja e maduros.

Carvalho *et al.* (2003), chegaram às conclusões: que o uso de Ethephon proporcionou uma antecipação e uniformidade na maturação dos frutos do cafeeiro. promove uma antecipação na colheita do café de 15 dias para a cultivar Acaiá Cerrado MG 1474 e de 30 dias para a Cultivar Catuaí Vermelho IAC-15; promove uma desfolha mais acentuada logo após a sua aplicação. Porém, por ocasião da colheita, essa desfolha não foi significativa na cultivar Acaiá Cerrado, variando de 3,03% na cultivar Catuaí e de 8,45% na cultivar Topázio, e não interfere na qualidade da bebida e nem na classificação do café, quando comparado com amostras que não receberam o produto e foram colhidas com a mesma porcentagem de café no estágio verde (< 5%).

4. MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi instalado e conduzido no Setor de Cafeicultura do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais, Câmpus Bambuí. A região é de clima tropical, com inverno seco e demais estações úmidas. Segundo Köppen e Geiger, a classificação do clima é Aw (clima tropical com estação seca de inverno); a temperatura média é de 21,3 °C e a média anual de pluviosidade é de 1369 mm.

A área experimental foi composta pela cultivar Topázio plantada no espaçamento 3,0 x 0,7 m em uma área de Latossolo Vermelho Distroférrico. As plantas estavam com aproximadamente 2,20 metros de altura e bom enfolhamento.

O experimento foi montado no dia 05 de junho de 2018 com a coleta de frutos do terço médio das plantas para a avaliação da porcentagem de maturação dos frutos (Figura 1).

Figura 1: Avaliação da porcentagem de maturação.



Fonte: Arquivo do autor (2018).

A aplicação do produto foi realizada no dia 05 de junho de 2018, momento em que se obteve o índice de frutos no estágio de cereja próximo a 60%, considerando o terço médio da planta. Foi efetuada a pulverização das plantas de cafeeiro, utilizados 130 mL de Ethrel 720[®] para cada 100 litros de água, com volume de calda de 500 litros por hectare, com base na

idade da lavoura e no espaçamento, de modo a proporcionar boa cobertura e molhamento de folhas e frutos.

O equipamento utilizado foi o Pulverizador Costal Manual STIHL SG 20, utilizando bico do tipo cone cheio, regulado para pulverizar com volume de 500 litros por hectare.

O delineamento experimental utilizado foi blocos casualizados, com 2 tratamentos (com e sem Ethephon) e 10 repetições, totalizando, 20 parcelas com 3 plantas cada.

Foi realizado nos dias 12, 19 e 26 de junho de 2018 a coleta de frutos do terço médio das plantas para a avaliação da porcentagem de maturação dos frutos. No dia 26 de junho de 2018 foi feita a colheita (Figura 2), colhendo cerca de 3 litros de café por parcela, colocado em bandejas para posterior secagem (Figura 3).

Figura 2: Colheita do experimento.



Fonte: Arquivo do autor (2018).

Figura 3: Parcelas colhidas.



Fonte: Arquivo do autor (2018).

Após a secagem dos frutos, cada parcela foi beneficiada separadamente, utilizando o descascador de renda Carmomaq ® (Figura 4), depois de descascado foi acondicionada em embalagens de plástico para posterior contagem do número de grãos verdes. A contagem foi realizada em uma amostra de 100 gramas de grãos (Figura 5).

Figura 4: Descascador de renda.



Fonte: Arquivo do autor (2018).

Figura 5: Amostra de 100 gramas.



Fonte: Arquivo do autor (2018).

Ao término da contagem dos grãos verdes, foi realizada a análise de variância, pelo teste F, a 5% de probabilidade. Após a análise essas médias foram submetidas ao teste de médias de Scott-Knott a 5% de probabilidade. As análises estatísticas foram realizadas no programa Sisvar v.5.6[®].

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1 é apresentado o resumo da análise de variância. Foi observado efeito significativo entre os tratamentos avaliados.

Tabela 1: Resumo da análise de variância, coeficiente de variação e média para número de grãos verdes em 100 gramas de café beneficiado.

Fontes de variação	GL	QM
Tratamento	1	110,45*
Repetição	9	33,27
Erro	9	9,89
CV(%)		21,62
Média geral		14,55

* = Significativo a 1 % de probabilidade pelo teste F.

Fonte: Arquivo do autor (2018).

Na Tabela 2 são apresentadas as médias dos números de grãos verdes em 100 gramas de grãos dos tratamentos com Ethrel e sem Ethrel.

Tabela 2: Valores médios para número de grãos verdes em uma amostra de 100 gramas de café beneficiado.

Tratamentos	Número de grãos verdes
1 (Com Ethrel)	12,2 a
2 (Sem Ethrel)	16,9 b

Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si, pelo teste de Scott-Knott, a 5% de probabilidade.

Fonte: Arquivo do autor (2018).

Foi observado menor número de grãos verdes no tratamento com Ethrel 720[®], indicando maior maturação dos frutos. Esses resultados são semelhantes aos encontrados por Scudeler *et al.* (2004), que avaliando a porcentagem de grãos verdes na amostra observaram que o Ethephon foi eficiente na maturação dos frutos.

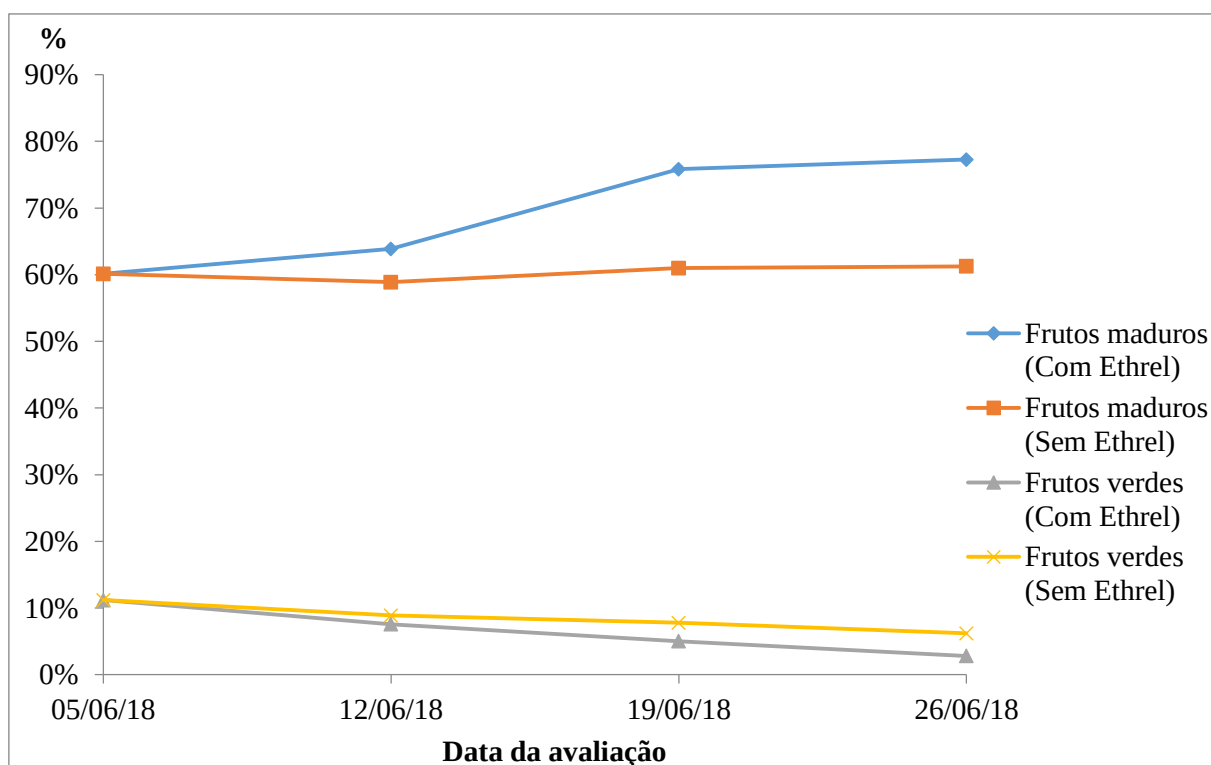
Já Silva *et al.* (2006), verificaram também que houve um aumento da porcentagem dos frutos cereja nos tratamentos em que se aplicou o Ethephon, sendo em média de 9,5 %. Carvalho *et al.* (2003) chegaram à conclusão que o uso de Ethephon proporcionou uma

antecipação e uniformidade na maturação dos frutos do cafeeiro da cultivar Topázio e não interferiu na qualidade da bebida e nem na classificação do café.

No entanto, esses resultados são diferentes dos encontrados por Silva *et al.* (2006), que avaliando a colheita mecanizada do café com uso do Ethephon conclui que houve um aumento no número de defeitos verdes quando feita a aplicação de Ethephon, o que consequentemente alterou a classificação por tipo, mas não foi observada diferença estatística entre os tratamentos (com Ethephon e sem Ethephon). Quando comparado com os resultados de Garcia *et al.* (2000) os resultados também foram contraditórios, uma vez que eles encontraram um número elevado de defeitos verdes na amostra tratada com o produto, sugerindo que a maturação poderia estar ocorrendo apenas no exocarpo.

Também foi realizada amostragem semanal da maturação dos frutos, como pode ser observado na figura abaixo.

Figura 6: Gráfico da porcentagem de diferentes classes de maturação de frutos em resposta à aplicação de Ethrel 720[®].



Fonte: Arquivo do autor (2018).

É observado a diminuição da porcentagem de frutos verdes e o aumento da porcentagem de frutos maduros, 21 dias após a aplicação do produto Ethrel 720[®], o que mostra a ação positiva do produto no fruto do café.

6. CONCLUSÃO

Nas condições edafoclimáticas em que o experimento foi conduzido, pode-se concluir que a aplicação do Ethephon (Ethrel 720[®]) proporcionou uma redução do número de grãos verdes, sendo em média 27,81% menos no tratamento com Ethrel 720[®].

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABELES, F. B.; MORGAN, P. W.; SALTVEIT, J.R. **Ethylene in plant biology**. 2ª ed. London: Academic press, 1992. 414p.

ABIC - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DO CAFÉ. **Indicadores da indústria de café no Brasil**. 2017. Disponível em: <http://www.abic.com.br/estatisticas.html>. Acesso em: 05 out. 2018.

BARTHOLO, G.F., GUIMARÃES, P.G. Cuidados na colheita, no preparo e no armazenamento do café (*Coffea arabica* L.). **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.14, n.162, p.33-44, Fev. 1989.

BENINI, G. **Cartilha de recomendações técnicas para a aplicação de Ethrel na cultura do cafeeiro**. [S.l.]: AVENTIS, 2002. 37 p.

CARVALHO, G.R., MENDES, A.N.G., CARVALHO, L.F., BARTHOLO, G.F. **Eficiência do Ethephon na uniformização e antecipação da maturação de frutos de cafeeiro (*Coffea arabica* L.) e na qualidade da bebida**. Ciênc. agrotec., Lavras. V.27, n.1, p.98-106, jan./fev., 2003

CARVALHO, V.D., CHALFOUN, S.M. Aspectos qualitativos do café. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.11, n.126, p.79-92, Jul. 1985.

CARVALHO, V.D., CHALFOUN, S.M. **Colheita e preparo do café**. 1997. 49p.: il. –(Curso de Especialização Pós Graduação “Lato-Senso” por Tutoria a Distância – Cafeicultura Empresarial: Produtividade e Qualidade). Universidade Federal de Lavras, Lavras, 1997.

CARVALHO JUNIOR, C. **Efeito do sistema de colheita na qualidade do café (*Coffea arabica* L.)**. 2002. 140p. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2002.

CASTRO, P.R.C.; FRANCO, J.F.; COSTA, J.D.; DEMÉTRIO, C, G, B. **Efeitos de Ethephon e uréia na maturação de frutos e abscisão foliar do cafeeiro (*Coffea arabica* L.)**. In: Anais da Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”. Piracicaba: ESALQ, v.38, cap.1, p.281-288, 1981.

COLLI, S.; Etileno. In KERBAUY, G.B. **Fisiologia Vegetal**. São Paulo: Guanabara Koogan S.A, 2004. 452p.

CONAB. Companhia Nacional de Abastecimento. **Produção de café pode chegar a 58 milhões de sacas**. Brasília, 2018. Disponível em: <<https://www.conab.gov.br/ultimas-noticias/2242-producao-de-cafe-pode-chegar-a-58-milhoes-de-sacas-20180118>>. Acesso em: 05 out. 2018. A

CONAB. Companhia Nacional de Abastecimento. **Acompanhamento da Safra Brasileira de Café**. V. 5 - SAFRA 2018 - N.1 - Primeiro levantamento | JANEIRO 2018. Disponível em: <http://www.sapc.embrapa.br/arquivos/consorcio/levantamento/conab_safra2018_n1.pdf>. Acesso em: 01 out. 2018. B

CUNHA, J. P. B.; SILVA, F. M.; DIAS, R. E. B. A.; LISBOA, C. F.; MACHADO, T. A.; Viabilidade técnica e econômica de diferentes sistemas de colheita do café. **Coffee Science**, v. 11, n. 3, p. 416 - 425, 2016.

DALVI, L. P. **Qualidade dos cafés verde-cana e cereja preparados por via úmida**. 2011, 70f. Tese (Doutorando em Fitotecnia) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2011.

EMBRAPA. **Consórcio destaca cultivares que mudaram a cafeicultura brasileira nos últimos 50 anos**. Brasília, 2012. Disponível em: < <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/1486206/consorcio-destaca-cultivares-que-mudaram-a-cafeicultura-brasileira-nos-ultimos-50-anos>>. Acesso em: 05 out. 2018.

EMBRAPA. **Seis maiores estados produtores dos Cafés do Brasil atingiram 98% do volume da safra de 2017**. Brasília, 2018. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/31081641/seis-maiores-estados-produtores-dos-cafes-do-brasil-atingiram-98-do-volume-da-safra-de-2017>>. Acesso em: 05 out. 2018.

FERRÃO, A. M. A. **Arquitetura do café**. Campinas: UNICAMP, 2004. 296p.

FRANCA, A. S.; OLIVEIRA, L. S.; MENDONÇA, J. C. F.; SILVA, X. A. Physical and chemical attributes of defective crude and roasted coffee beans. **Food Chemistry**, v. 90, n. 1–2, p. 89–94, 2005.

GARCIA, A. W. R.; TEIXEIRA, A. A.; JAPIASSÚ, L. B.; FROTA, L. B.; FERREIRA, R. A. In: Congresso Brasileiro de Pesquisas Cafeeiras, 26., 2000, Marília. **Resumos expandidos**. Rio de Janeiro: MAA/PROCAFE, 2000. p. 295-297

GARRUTI, R. S.; GOMES, A. G. Influência do estágio de maturação sobre a qualidade da bebida do café na região do Vale do Paraíba. **Boletim Técnico do Instituto Agrônomo do Estado de São Paulo**, Campinas, v. 20, p. 989-995, 1961.

LEITE, G. H. P. **Maturação induzida, alterações fisiológicas, produtividade e qualidade tecnológica da cana-de-açúcar. (*Saccharum officinarum* L.)**. 2005, 141p. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal) – Faculdade de Ciências Agrônomicas. – Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” Botucatu, 2005.

MAPA. **Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento**. Brasília, 2018. Disponível em: < <http://www.agricultura.gov.br/assuntos/politica-agricola/cafe/cafeicultura-brasileira#section-1>>. Acesso em: 05 out. 2018.

MATIELLO, J. B; ALMEIRA, S. R; M. B. Silva. **Adaptação de variedades de café na região do Alto Paranaíba e Triângulo, em Minas Gerais**. Varginha, 2010. Disponível em: < <http://fundacaoprocafe.com.br/downloads/Folha039VariedadesParanaiba.pdf> >. Acesso em: 10 out. 2018.

OLIVEIRA, E.; SILVA, F.M.; SALVADOR, N.; FIGUEREIDO, C.A.P, Influência da vibração das hastes e da velocidade de Deslocamento da colhedora no processo de colheita mecanizada do café. **Revista Engenharia Agrícola**, v.27, n.3, p.714-721, 2007.

PEREIRA, L.F.P.; GALVÃO, R.M.; KOBAYASHI, A.K.; CAÇÃO, S.M.B.; VIEIRA, L.G. Ethylene production and acc oxidase gene expression during fruit ripening of *Coffea arabica* L. **Brazilian Journal of Plant Physiology**, v.17, n.3, p. 282-289, 2005.

SÁGIO, S. A. **Análise molecular e fisiológica do etileno durante o amadurecimento de frutos de café**. 2012, 116f. Tese (Doutorando em Fisiologia Vegetal) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2012.

SANTINATO, R; MATIELLO, J. B; GARCIA, A.W; ALMEIRA, S. R; FERNANDES, D. R. **Cultura do café no Brasil manual de recomendações**. Varginha: Gráfica Santo Antônio, 2010. 542p.

SCUDELER, F.; RAETANO, C. G.; ARAUJO, D.; BAUER, F. C. Cobertura da pulverização e maturação de frutos do cafeeiro com Ethephon em diferentes condições operacionais. **Bragantia**, Campinas, v.63, n.1, p.129-139, 2004.

SILVA, F. M.; ARRÉ, T. G.; SAN RUAN, R.; TOURINO, E. S. **Avaliação da colheita mecanizada do café com uso do maturador fisiológico Ethrel**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEEIRA, 28., 2002, Caxambu. Resumos expandidos... Caxambu: SDR/ PROCAFE/PNFC, 2002. p. 148-150.

SILVA, F.M. **Colheita mecanizada e seletiva do café** - cafeicultura empresarial: produtividade e qualidade. Lavras: UFLA/FAEPE, 2004. 75p.

SILVA, F.C.; SILVA, F.M.; SILVA, A.C.; BARROS, M.M; PALMA, M.A.Z. Desempenho operacional da colheita mecanizada e seletiva do café em função da força de desprendimento dos frutos. **Coffee Science**, v.8, n.1, p.53-60, 2013.

SILVA, F.M.; SOUZA, Z.M.; ARRÉ, T.J.; JUAN, R.S; OLIVEIRA, E. Avaliação da colheita mecanizada do café com uso do Ethephon. **Coffee Science**, v.1, n.1, p.1-6, 2006.

TAIZ, L.; ZEIGER, E.; **Fisiologia Vegetal**. Porto Alegre: Artmed, 2013. 918p.