

BRUNO JOSÉ PEREIRA MENDONÇA BENASSI

**COMPORTAMENTO DO CAFEIEIRO APÓS APLICAÇÃO DE DOSES DE
MATURADOR NA 1º SAFRA ¹**

Projeto do Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Centro Universitário do Sul de Minas, como parte das exigências do Trabalho de Conclusão de Curso de Engenharia Agrônoma, para a conclusão do Curso “Bacharel em Agronomia”.

Orientadora

Prof. Ms. Gustavo Rennó Reis Almeida³

VARGINHA – MG

2020

RESUMO

O café (*Coffea Arabica*) possui grande representatividade no agronegócio brasileiro, e atualmente a qualidade final dos frutos do cafeeiro tem sido um dos grandes problemas enfrentados pelos produtores, podendo ser minimizado pela mecanização das lavouras. As floradas sucessivas tem causado grandes problemas na colheita dos frutos, porém o uso de maturadores fisiológicos tem minimizado estes danos. Além da função de acelerar a maturação, o principio ativo dos maturadores, o etileno está diretamente relacionado com diversas atuações no metabolismo vegetal como a germinação e crescimento de gemas, amadurecimento de frutos, epinastia, floração, crescimento de plântulas, e perda de folhas e frutos. Desta forma, o objetivo deste trabalho é avaliar os efeitos da aplicação de diferentes doses do maturador Ethrel® em plantas de *Coffea arabica* em primeira safra. Os tratamentos foram realizados em ml para cada 100L de calda resultou em T1: testemunha com 0 ml, T2: 25 ml, T3: 50 ml, T4: 75 ml e T5: 100 ml. Os parâmetros analisados foram produção (SCs/ha), vigor, desfolha (%), número de nós, altura de planta (cm) e comprimento de ramos. Os resultados obtidos foram analisados por meio de análise de variância, e, onde houve diferenças significativas, foi ajustado o modelo de regressão. A utilização de doses maiores como de 75% e 100%, ocasionou uma acentuada desfolha um mês após aplicação. Ao analisar o parâmetro números de nós, as dosagens de 25% a 50%, proporcionou maior faixa de nós. Para vigor as dosagens de % também apresentaram melhores resultado. Desta forma, conclui-se que, em dosagens de 50 ml do maturador ocorreu melhores respostas quando comparado aos demais tratamentos.

Palavras-chave: Metabolismo. Uniformidade. Fisiologia

1- INTRODUÇÃO

O café (*Coffea arabica*), é uma cultura de destaque no Brasil, e que representa cerca de 31,9% da produção agrícola (CUNHA, et al 2016). No Brasil, a área total cultivada é de 2,16 milhões de hectares, sendo 14,7% em áreas ainda em formação e 85 % em plena produtividade (CONAB, 2019).

A ocorrência das floradas do cafeeiro em diferentes datas, faz com que os frutos amadureçam de forma desigual acarretando problemas na maturação, beneficiamento do frutos e desenvolvimento da planta.

Mesmo com o avanço tecnológico na cultura do café, a colheita mecanizada só ocorre com lavouras com mais de duas safras, para evitar danos nos ramos e caule do cafeeiro. Com isto a colheita feita de forma manual nas primeiras safras, minimiza os danos na planta.

Para diminuir a desuniformidade da maturação do fruto, pode-se fazer uso de produtos que agem na biossíntese do etileno, para melhorar o desprendimento do fruto ocasionando uma melhor qualidade e menores danos na planta,

O produto comercial Ethrel®, é um dos maturadores mais utilizados na cafeicultura. A síntese deste produto ocorre no vacúolo celular, que tem como precursor a metionina que sofre desintegração e converte em etileno que será translocado por difusão gasosa entre os vasos e espaços intracelulares.

¹ Projeto do Trabalho de Conclusão do Curso do Centro Universitário do Sul de Minas.

² Aluno(a) de Graduação do Curso de Engenharia Agrônômica do Centro Universitário do Sul de Minas. *E-mail: bruno.benassi@hotmail.com*

³ Engenheiro Agrônomo, Ms. Gustavo Rennó Reis Almeida. Prof do Curso de Engenharia Agrônômica do Centro Universitário do Sul de Minas. *E-mail: Gustavo.renno@unis.edu.br*

2- HIPÓTESE

O uso do maturador Ethrel® no cafeeiro para uniformizar a maturação, facilitando o desprendimento e causando menor dano a cafeeiro.

3- PROBLEMATIZAÇÃO

Com o aumento e renovação das áreas cafeeiras, as preocupações no âmbito operacional, tem sido motivo de grande inquietação entre os agricultores, uma vez que em áreas recém-plantadas, os primeiros anos necessitam de cuidados e manejos específicos, que na maior parte das vezes são realizados de forma manual. A colheita está entre os manejos que mais necessitam da mão de obra qualificada, já que pode gerar danos a estrutura da planta que podem ser irreversíveis. Desta forma, com o avanço da tecnologia, tem-se empenhado para encontrar ferramentas e formas que facilitam o desprendimento dos frutos causando menores danos a planta.

4- JUSTIFICATIVA

Na cafeicultura o alto índice de renovação e implantação de novas lavouras, faz surgir grandes preocupações nos anos iniciais, onde são traçados os caminhos para altas produtividades com o menor tempo possível. Utilizar o maturador Ethrel® pode minimizar os danos na primeira safra, e permitir que a lavoura apresente melhor desempenho ao longo da cadeia produtiva.

5- OBJETIVO

- Avaliar os efeitos da aplicação de diferentes doses do maturador Ethrel ® em plantas de *Coffea arabica* em primeira safra.

6- REVISÃO DE LITERATURA

6.1 A cultura do cafeeiro.

O café (*Coffea arabica*), é originário da África, e hoje no mercado brasileiro possui cerca de 100 espécies em plena produtividade. No Brasil, a cafeicultura representa cerca de 31,9% e

é considerada umas das mais importantes atividades agrícolas no mercado nacional e internacional (RUELA, et al 2014). A COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO-CONAB (2019), afirma que no país a área total da cultivada representa 2,16 milhões de hectares, sendo que destes 14,7% está em formação e 85,3% em produção.

A produção da safra atual, sofreu uma redução de 1,1%, mas o crescimento de áreas em formação foi de 8,7% (CONAB, 2019). O estado de Minas Gerais entrega 43% da produção nacional, 13,7% deste total é oriundo do Cerrado Mineiro (CONAB, 2018). Essa região foi pioneira em receber o selo de Denominação de Certificação de Origem do café produzido, na cafeicultura nacional.

6.2 A colheita do café

O início da colheita do café é dado quando se observa a uniformidade de maturação, bem como o percentual de frutos maduros na planta que varia de acordo com região onde está implantada a lavoura (SILVA, et al 2016).

A qualidade final dos frutos do cafeeiro é um dos grandes problemas enfrentados na cafeicultura atual visto que está diretamente relacionada a maturação desuniforme das lavouras (GOIS et al., 2018). A colheita pode ser realizada de acordo com o nível de tecnologia da propriedade, topografia e custo., podendo ser manual, seletiva ou mecanizada.

A mecanização das lavouras cafeeiras, surgiu no Brasil na década de 70, e ganhou espaço no cenário brasileiro no ano de 1990 (SANTINATO, SILVA, SANTINATO, 2014). Segundo Queiroz (2018) e Custódio et al (2019) o sistema de colheita mecanizada tem como finalidade minimizar os custos com mão de obra, acelerar o processo de colhimento dos frutos, e reduzir os custos de colheita já que essa é responsável por 50 % dos gastos de toda a produção. Os estudos de colheita mecanizada do café mostram grande eficiência da operação, quando as vibrações das hastes e velocidade da colhedora estão reguladas corretamente (SANTINATO et al., 2014).

A colheita mecanizada do café é realizada apenas em lavouras com idade superior a segunda safra, já que há indícios de que a colheita mecanizada antes deste tempo pode provocar quebra dos ramos, e frutos caídos no chão (SANTINATO, 2015).

Cerca de 60% da produção cafeeira é oriunda dos ramos plagiotrópicos, que quando sofrem algum dano mecânico ou de ordem natural, não se reconstituem, ocasionando assim lavouras com menor número de ramos (SANTINATO, 2015). Segundo Matiello et al, (2017), os frutos de plantas jovens do cafeeiro estão próximos ao ramo ortotrópico e por isso nos últimos tempos tem se percebido baixa eficiência de colheita já que as hastes das colhedoras são curtas e não são capazes de atingir os frutos. Para reduzir os danos as plantas e aumentar a eficiência da colheita, algumas modificações são feitas na constituição das colhedoras com o objetivo de adaptá-las à colheita de café de primeira safra.

Na colheita manual do café, é necessário cautela a fim de preservar a qualidade dos frutos. Uma forma de colheita largamente utilizada no Brasil é a derriça total no pano, porém é preciso evitar danos excessivos aos ramos, e a folhagem garantindo a produção seguinte e também evitando ferimentos que podem ser porta de entradas para fungos e bactérias (MESQUITA, et al, 2016). Neste tipo de colheita, acontece a derriça total dos frutos da lavoura, colhendo todos os grãos em diferentes estágios de maturação, de uma única vez e encaminhando-os para a estrutura de pós-colheita (SENAR, 2017). A colheita manual normalmente possui três etapas, sendo elas a arruação e varrição com recolhimento dos frutos caídos mantendo sempre limpo o chão, derriça ou retirada do café da planta e a abanação. Porém, a colheita manual também pode causar danos a planta, como por exemplo a retirada excessiva de folhas (SANTINATO et al, 2015).

6.3 Uso de maturadores na colheita do café

A maturação desuniforme dos frutos do café é um dos principais problemas enfrentados na cafeicultura atual em razão das floradas sucessivas, e do clima causando prejuízos para os processos de colheita manual ou mecanizada, e para o desempenho operacional além de interferir na qualidade do produto final (GOIS, 2018; DIAS et al, 2014).

De acordo com Dias et al, (2014) na busca por lavouras com maior uniformidade, os produtos que interferem na biossíntese do etileno têm ganhado espaço entre os cafeicultores. Apesar de contribuir para a maturação uniformizada, o etileno é um hormônio que não modifica a semente ou o grão, mas que interfere na estrutura do pericarpo aumentando a porcentagem de frutos cereja, que podem ser colhidos em uma passada com a colhedora (DIAS et al., 2014).

O Ethrel ®, apesar de não ter recomendação para a cultura do café, é um dos muitos produtos que tem sido utilizados pelos cafeicultores, é considerado um regulador de crescimento do grupo etileno, com princípio ativo do Ethephon, sendo capaz de promover a indução floral e o antecipamento nas culturas do abacaxi e maçã (BRASIL, 2018).

Silva et al, (2016) ao estudarem o desempenho da colheita mecanizada do café em lavouras tratadas com Ethephon, concluíram que o maturador fisiológico contribuiu para o aumento de 9,5% nos grãos cerejas. Os mesmos autores, informara que quando mecanizada entre 26 e 34 dias após a aplicação do maturador houve significativo aumento do volume do café cereja colhido.

6.3.1 Biossíntese do etileno na maturação dos frutos

A maturação dos frutos é um processo genético que se caracteriza por processos bioquímicos e fisiológicos que alteram cor, sabor, textura e aroma do fruto (PEREIRA et al, 2017). Em frutos climatéricos, cujo amadurecimento ocorre isolado da planta mãe pelo crescimento da atividade respiratória, esse processo ocorre principalmente pelo grande acúmulo de gás etileno que provoca desestruturação da parede celular resultante da ação de enzimática do fruto (ARAÚJO, 2014). Já o fruto que é colhido estando apto para o consumo, e não apresenta aumento na taxa respiratória e na produção do etileno é denominado fruto não climatérico (PEREIRA et al, 2017).

O etileno é produzido principalmente em células de plantas superiores, tendo altas concentrações nas regiões meristemáticas, folhas e flores. (PETRI, et al, 2016).

A síntese do etileno ocorre no vacúolo celular, e tem como precursor natural a metionida, que é convertida em S-adenosilmetionina, e que após sofrer decomposição forma a 1- amino-ciclopropano-1- carboxílico precursor direto do etileno. A translocação pelo vegetal acontece por difusão gasosa, através do xilema e floema e pelos espaços intracelulares. A produção do etileno está diretamente relacionada com os outros fitormônios, como citocinina, auxina e giberilina (DUARTE, 2018; ARAÚJO, 2014).

O etileno está diretamente e indiretamente relacionado com diversas atuações no metabolismo vegetal, porém as pesquisas mais recentes têm comprovado o seu efeito direto nos seguintes efeitos fisiológicos: germinação e crescimento de gemas, amadurecimento de frutos,

epinastia, floração, crescimento de plântulas, perda de folhas e frutos, senescência (PETRI et al, 2016).

7- MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi realizada na fazenda Serra Negra, localizada no município de Três Pontas-MG, no período de abril de 2019 a novembro de 2020. O experimento foi conduzido em uma lavoura de café arábica, da cultivar topázio, instalada em novembro de 2016, com arranjo espacial de 3,7 m entre linhas e 0,7 m entre plantas.

Foi utilizado o delineamento estatístico de blocos casualizados, com 5 tratamentos que constituem de doses do maturador Etrhel®, sendo: T1: testemunha;-T2: 25 mL; T3: 50 mL; T4: 75 mL e T5:100 mL do maturador Etrhel® para cada 100L de água, referente a porcentagens da dose recomendada pela bula do produto, em 4 repetições, totalizando 20 unidades experimentais, com 10 plantas cada.

A aplicação foi realizada com pulverizador costal, utilizou-se o bico tipo cônico e com vazão 400 litros hectare, a aplicação foi realizada no período da manhã para maior eficiência na aplicação.

O experimento foi aplicado em março de 2019, trinta dias antes do início da colheita. A primeira avaliação foi realizada no dia que antecedeu a coleta dos frutos da safra de 2019, a segunda avaliação ocorreu no dia da colheita da safra 2020. As características avaliadas foram desfolha (%), produção (sc/ha), número de nós, altura de planta (cm), comprimento de ramos (cm) e vigor.

Para determinar a altura planta foi utilizada a metodologia segundo Miranda et al.,(2011) onde mediu-se da superfície do solo até o meristema apical. Para o comprimento de ramos utilizou-se um ramo do terço médio da planta medindo da base até ao ápice. Para desfolha contabilizou o número total de nós e calculou onde não havia folhas. Na produção foram colhidas as parcelas medidas em litros e transformadas em sacas por hectare, considerando para que cada saca gastou 420 litros do fruto. Para o vigor a avaliação foi feita por dois técnicos de forma visual.

Os dados obtidos foram submetidos a análise de variância, e, onde houve diferenças significativas, foi ajustado o modelo de regressão quando significativo. Os resultados passaram por essas análises através do programa estatístico SISVAR®, versão 5.6 (FERREIRA, 2014).

8- RESULTADOS E DISCUSSÕES

Através da análise de variância (ANAVA) foi observado que houve diferença significativa para todos os parâmetros avaliados, com exceção à altura de planta e comprimento de ramo (Tabela 1), demonstrando que diferentes doses do maturador não influencia na altura de planta e comprimento de ramo.

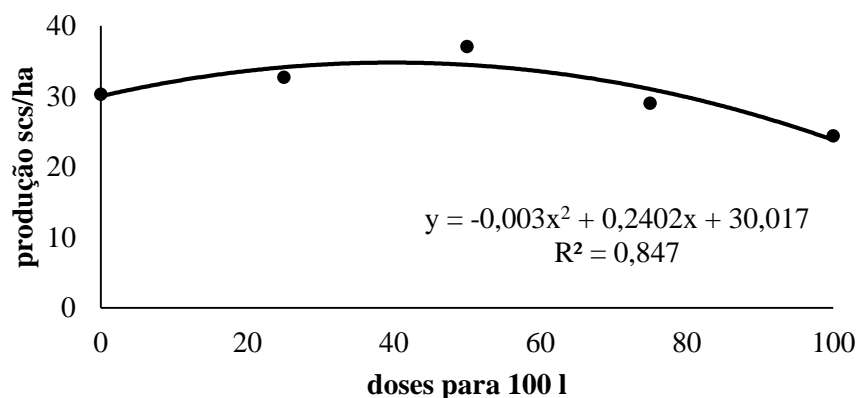
Tabela 1 – Análise de variância para os caracteres, produção, vigor, desfolha, número de nós altura, altura de planta e comprimento de ramo.

FV	G.L	Pr > Fc Produção	Pr > Fc Vigor	Pr > Fc Desfolha	Pr > Fc Número de nós	Pr > Fc Altura de planta	Pr > Fc Comprimento de ramo
TRATAMENTO	4	0.0000*	0.0000*	0.0000*	0.0005*	0.8029ns	0.5683ns
REPETIÇÃO	3	0.5333ns	0.2197ns	0.4778ns	0.2027ns	0.4753ns	0.6678ns
ERRO	12						
TOTAL	19						
CV (%)		1.40	7.18	51.63	6.72	4.98	6.83

ns - Não significativo; * Significativo a 1% de probabilidade; Fonte: o autor (2020).

Ao avaliar a produção na safra 2020, por meio de análise de regressão, foi verificado que houve interferência das doses do maturador, que foi condicionada, os parâmetros avaliados com confiança de 84,70% (Gráfico 1). Observa-se que na faixa de 25% a 50% da dose do maturador houve uma maior produção.

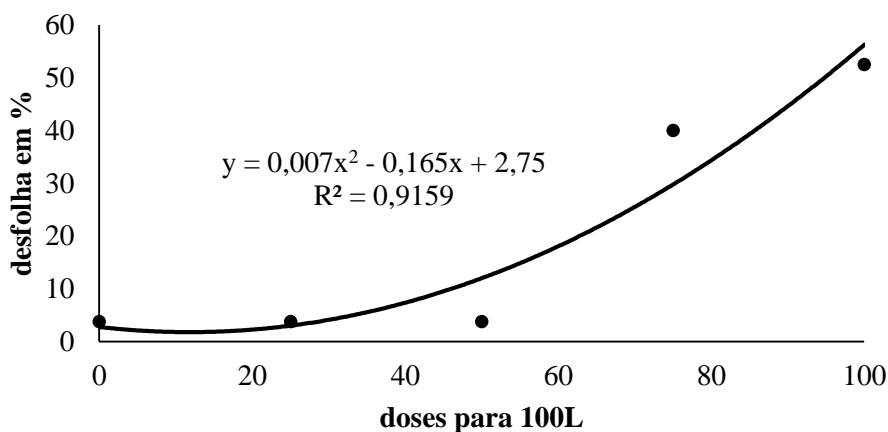
Gráfico 1. Teste de regressão para produção (SCs/ha)



Fonte: O autor (2020)

A utilização de doses maiores como de 75% e 100%, ocasionou uma acentuada desfolha um mês após aplicação (Gráfico 2), CARVALHO et al. (2003), verificou que a aplicação do maturador proporciona uma antecipação e uniformidade na maturação dos frutos do cafeeiro, sendo que ocorre uma desfolha mais acentuada logo após a sua aplicação.

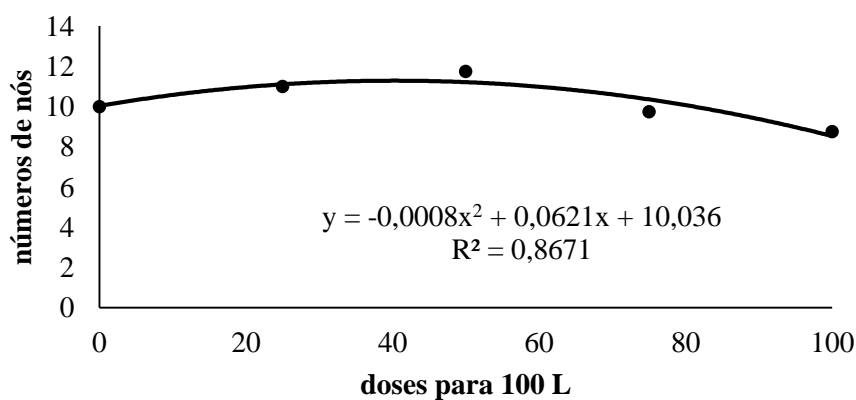
Gráfico 2. Teste de regressão para desfolha de planta (%)



Fonte: O autor (2020)

Ao analisar o parâmetro números de nós, há um maior número de nós na faixa de 25% a 50%, e quanto mais a planta se desenvolve em relação ao crescimento de ramos produtivos, nós estes, que poderão gerar, no próximo ciclo, novas rosetas e, conseqüentemente, mais frutos por planta e maior rentabilidade (MATIELLO, 2010).

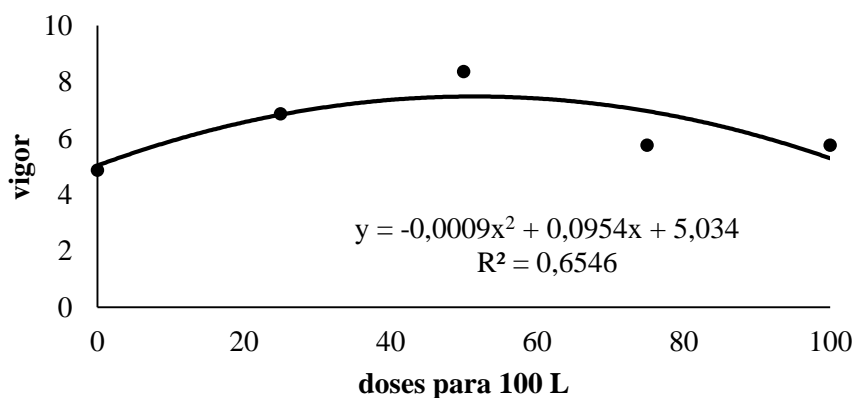
Gráfico 3. Teste de regressão para números de nós na planta



Fonte: O autor

No Gráfico 4, observou-se que a dose de 50% obteve um melhor vigor, e também foi a dose que teve a melhor produção e crescimento, que são aspectos que justificam este melhor vigor.

Gráfico 4. Teste de regressão polinomial de segunda ordem para vigor.



Fonte: O autor (2020)

9- CONCLUSÃO

Existe uma real interferência na utilização de diferentes doses do maturador, que causa melhor desenvolvimento da planta e no potencial produtivo, ocasionando melhores produções, na aplicação de 50ML do maturador para cada 100L de água. Assim, é preciso orientar os produtores de café ao uso deste produto em lavouras de 1º safra.

10- REFERÊNCIAS

ARAÚJO, F. F. Alterações pós-colheita e resposta ao etileno em frutos de abobrinha 'menina brasileira'. **Tese de Mestrado**, Viçosa, 2014.

CONAB – COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Levantamento indica produção de 50,92 milhões de sacas de café em 2019**. Brasília, 2019. Disponível em:<<https://www.conab.gov.br>>. Acesso em: 25 mar. 2020

CONAB - COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Acompanhamento da safra brasileira de café, primeiro levantamento**, Brasília, p. 1-72, jan. de 2018. Disponível em:<[/www.conab.gov.br](http://www.conab.gov.br)>. Acesso em: 28 mar. 2019.

CUSTÓDIO, F. V. Análise dos Custos de Produção do Café Arábica nas Regiões Polos do Brasil. CONGRESSO BRASILEIRO DE CUSTOS, 25, Vitória, 2019.

DIAS, R. E. B. A. et al., Eficiência da colheita mecanizada do café com o uso do inibidor de biossíntese de etileno. **Coffee Science**, v. 9, n. 4, p. 527 - 536, out - dez. Lavras, 2014.

DUARTE, J. L. P. **Ação de reguladores e inibidores de crescimento no manejo da abscisão, níveis de nutrientes nas folhas, produção e qualidade de frutos de variedades de abacate (*Persea americana mill.*)**. Dissertação e Mestrado, Brasília, 2018.

GOIS, C. M. N. **Avaliação do rendimento da colheita de cafeeiro mundo novo iac 379/19 sob utilização de etileno**. Inconfidentes, 2018.

MATIELLO, J. B.; SANTINATO, R.; GARCIA, A. W. G.; ALMEIDA, S. R.; PEREIRA, G. C. et al. **A bioquímica no processo de maturação dos frutos**, Varginha, 2017.

MESQUITA, C. M. et al. **Manual do café: colheita e preparo**. Belo Horizonte, 2016.

PETRI, J. L. **Reguladores de crescimento para frutíferas de clima temperado**. Florianópolis, 2016.

QUEIROZ, D. M. **Vantagens da colheita mecanizada do café**. São Paulo, 2018. Disponível em: <<https://www.cpt.com.br/artigos/vantagens-da-colheita-mecanizada-do-cafe>>. Acesso em: 31 mar 2020.

RUELA, A. P. et al. **Maturação dos frutos do cafeeiro após a aplicação do ethephon**. [S.1], 2014.

SANTINATO, F.; SILVA, R. P. SANTINATO, R. Colheita mecanizada do café. **Revista Cultivar**. São Paulo, v. 138, p. 42-43, 2014.

SANTINATO, F. et al., Colheita mecanizada do café em lavouras de primeira safra. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**. Campina Grande, v.19, n.12, p.1215–1219, 2015.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM RURAL. **Café: colheita e pós-colheita**. Brasília, 2017.

SILVA, F. C. Correlação da força de desprendimento dos frutos em cafeeiros sob diferentes condições nutricionais. **Coffee Science**. v. 11, n. 2, p. 169 - 179, Lavras, 2016.

MIRANDA, W. L. Desenvolvimento vegetativo de plantas de café arábica enxertadas sobre café robusta e submetidas à reposição hídrica. Pesq. agropec. bras., Brasília, v.46, n.12, p.1618-1624, dez. 2011

MATIELLO, J. B.; et al. Cultura de café no Brasil: Manual de recomendações. MAPA/PROCAFÉ e EMBRAPA/café. Varginha, 2010.