

UTILIZAÇÃO DE SOLUÇÕES FISIOLÓGICAS NA UNIFORMIZAÇÃO DE MATURAÇÃO DO CAFÉ

**Susanne de Andrade Cardoso Martins, Daniel Pereira Henriques,
Arthur Bonomo de Faria, Robson Afonso Gomes Silveira, Danilo Messias de
Oliveira Allan Rocha de Freitas, Tatiane Paulino da Cruz**

Faculdade do Futuro, Rua Duarte Peixoto, 242 - Coqueiro, Manhuaçu - MG
E-mail: andradesusi_mgc@hotmail.com, dph099@gmail.com, agomessilveira@gmail.com,
bonomoarthur@hotmail.com, danillomessias@gmail.com, allanrochaf@gmail.com,
agronomapaulino@gmail.com

Resumo

A maturação uniforme do cafeeiro é dependente de fatores climáticos e fisiológicos da planta, sendo esse fator muito importante na hora da colheita, pois se a maturação for desuniforme trará perdas em qualidade e também irá dificultar a colheita, principalmente se for manual elevando os custos ao produtor. Para mitigar esses problemas, algumas empresas como a STOLLER tem criado produtos que podem auxiliar aos cafeicultores em relação a maturação uniforme dos frutos. Desta forma, objetivou-se com o presente trabalho avaliar a eficiência de uso do HOLD, que é um inibidor da biossíntese de etileno, em consórcio com o MOVER, no aumento do enchimento dos grãos, na fazenda Paraíso, localizada em Iúna-ES. Os ensaios foram realizados em uma lavoura de café arábica (*Coffea arabica*) variedade Catipó com 2 anos de idade pós brota. Foram feitos cinco tratamentos, utilizando média de 35 plantas em cada, os cafés amostrados foram colhidos normalmente e devidamente identificados e separados em grão tipo boia, verde e maduro, posteriormente foram pesados e medidos em quantidade de litros. De acordo com os resultados demonstrados, o HOLD+MOVER teve um excelente resultado na uniformidade dos frutos e enchimento dos grãos, cumprindo as suas finalidades.

Palavras-chave: Hold, colheita, coffe

Área do Conhecimento: Engenharia agrônoma

Introdução

A cafeicultura possui enorme importância social e econômica para o Brasil, gera vagas de empregos direta e indiretamente em vários setores. Atualmente ela se concentra em seis estados: Minas Gerais, Espírito Santo, São Paulo, Paraná, Bahia e Rondônia, com grande diversidade social, cultural e, principalmente, edafoclimática, que resulta tanto em distintas regiões produtoras e tipos de café, como em diferentes estruturas de produção, tecnologia e competitividade. Assim, em Minas Gerais, São Paulo e Bahia predomina o cultivo do café arábica, enquanto nos estados do Espírito Santo e Rondônia predomina o cultivo do café robusta (variedade conillon), destinado principalmente à indústria de café solúvel e à composição de ligas com o arábica (BLISKA et al, 2009). Segundo a Companhia Nacional de Abastecimento (Conab), a produção brasileira de 2022 foi de 50.920,1 mil sacas de 60 kg de café beneficiado um aumento de 6,7% que 2021. a área cultivada com café é de 2.242,1 mil hectares, sendo 1.841,5 mil hectares de lavoura em produção, e 400,6 mil hectares de lavoura em formação CONAB, 2022).

O ciclo fenológico dos cafeeiros da espécie *Coffea arabica* L. é dividido em fase vegetativa e reprodutiva, que decorre um período de dois anos (GOUVEIA, 1984). Entender a fisiologia e fenologia do cafeeiro é de grande importância para a obtenção de café de qualidade. O fruto a partir da florada até sua maturação fisiológica leva em torno de 8 a 9 meses, e durante esse processo ocorre o acúmulo de açúcares e carboidratos sintetizados nas folhas, e posteriormente armazenados nos ramos, e em seguida serão transportados para os frutos, onde será utilizado como fonte de reserva para a expansão dos frutos (RIBEIRO, et. al 2021). Trabalho realizado por PEZZOPANE et al. (2003)

A era digital e suas implicações sociais: Desafios e contribuições

descreve a escala fenológica do café como: 0 gema dormente; 1 gema intumescida; 2 abotoado; 3 florada; 4 pós-florada; 5 chumbinho; 6 expansão dos frutos; 7 grão verde; 8 verde-cana; 9 cereja; 10 (passa); 11 (seco).

No entanto, os fatores climáticos de cada região pode interferir no processo de floração, e consequentemente, promover no cafeeiro frutos em vários estágios de desenvolvimento e maturação, essa é considerada a maior dificuldade dos agricultores pensando em produzir café de qualidade. De acordo com Nogueira et al (2005), o 7º processo de floração do cafeeiro ocorre em mais de uma vez ao longo do ano agrícola, e esse processo assíncrono de florescimento é devido a formação das gemas e posteriormente a sua indução floral. Segundo Moraes et al (2008), os eventos da fase reprodutiva podem ser classificados em desenvolvimento da gema floral, indução floral, floração, frutificação e maturação.

Diante do contexto, para auxiliar os produtores foi desenvolvido o HOLD, fertilizante foliar que irá atuar na fisiologia do cafeeiro através da redução da síntese de etileno, hormônio responsável pelo processo de maturação do grão de café. O HOLD é composto por íon Cobalto em alta concentração que promoverá o bloqueio da conversão de ACC em etileno, através da inibição da enzima ACC-oxidase, ou seja, quando aplicado no início do processo de maturação dos frutos (logo no início da síntese de etileno), pode atrasar os frutos que estão em fase mais adiantada ou aquelas da primeira florada, auxiliando numa maior uniformidade e aumento de frutos cerejas, visto que os frutos mais atrasados irão continuar seu desenvolvimento normalmente (STOLLER, 2022).

No intuito de melhorar a ação do HOLD é indicado a aplicação de MOVER, que é utilizado na fase de enchimento de grãos para aumentar o transporte de fotoassimilados no sentido dreno. Resultando em um melhor transporte de açúcares das folhas para os drenos em questão, dessa forma atuamos em um componente de produtividade/qualidade, como o peso e qualidade de grãos (STOLLER, 2022).

Diante do exposto e em virtude de aumentar a produção de café especial, objetivou-se verificar a eficiência das combinações do HOLD e MOVER no aumento de frutos cerejas e rendimento da produção.

Metodologia

O presente trabalho foi realizado na Fazenda Paraíso, localizada no município Luna-ES, cujo experimento foi conduzido na lavoura de café arábica (*Coffea arabica*) variedade Catipó, com 2 anos de idade pós brota, plantada. Foi avaliado a eficiência do fertilizante foliar HOLD (Fabricante: Stoller) na diluição de 40 ml/20 L, e seu efeito combinado com MOVER (Fabricante: Stoller) na diluição de 200 ml/20 L, aplicado quando 20% dos grãos apresentavam coloração verde cana.

O trabalho foi dividido em duas fases de avaliações, onde a primeira seguiu o delineamento experimental (Imagem 1), com cinco tratamentos (T0, T1, T2, T3 e T4) mais a testemunha (T0), onde T1 refere-se a uma aplicação de HOLD, T2 refere-se a uma aplicação de HOLD mais MOVER, T3 refere-se a duas aplicações de HOLD, T4 refere-se a duas aplicações de HOLD mais MOVER e T0 não foi realizado nenhuma aplicação. Foi adotado um número de repetições igual ao número de plantas compreendidas por uma carreira de café (média igual a 35 plantas/carreira), onde cada repetição se refere a aplicação do tratamento feita em um pé de café desta carreira, localizados paralelamente uns aos outros. Todas as aplicações ocorreram no dia 13/04/2022. A segunda fase de avaliação refere-se à reaplicação dos tratamentos em plantas de algumas carreiras que já passaram pela primeira avaliação, visando estipular vantagens causadas pelo efeito das aplicações. Essa segunda aplicação ocorreu no dia 02/05/2022.

Posteriormente, foi iniciado a etapa de avaliação, onde em cada carreira de café tratada, foram amostradas 14 plantas, realizada no dia 01/06/2022. Os cafés amostrados foram colhidos normalmente, e devidamente identificados e separados em grão tipo boia, verde e maduro, e posteriormente foram pesados e medidos em quantidade de litros.

Os dados obtidos foram tabulados e submetidos a análise de variância (ANOVA) através do programa estatístico SISVAR 5.6®, a comparação entre as médias foi realizada pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).

Resultados

A era digital e suas implicações sociais: Desafios e contribuições

Na Tabela 1 vemos os valores médios de classificação quanto ao estágio de maturação dos frutos do cafeeiro no momento da colheita. Observa-se que quando ocorre a associação de HOLD com o MOVER tem-se um aumento na quantidade de fruto cereja, e uma redução na quantidade de passas, ou seja, ocorreu uma melhor uniformidade na maturação dos frutos. Quando se analisa o volume de frutos colhidos, observa-se que houve um aumento na quantidade de litros por planta, fato esse que pode ser associado ao aumento do tamanho do fruto.

Tabela 1: Valores médios de classificação quanto ao estágio de maturação dos frutos do cafeeiro no momento da colheita.

Tratamento	NP	L	Peso (kg)	Peso boia (kg)	Peso maduro (kg)	Peso cereja (g)	Peso passas (g)	Peso verde (g)	Sacas (ha)
T0	7	58	32,08a	2,512a	7,050a	1605a	327a	203b	69,03
T1	7	66	39,05a	2,028a	7,552a	1800,5a	339,5a	160a	78,55
T2	7	62	36,54a	2,022a	7,9a	2048,5b	231,5a	207b	73,79
T3	7	70	41,85b	2,000a	7,885a	1710a	329,5a	306,5d	83,32
T4	7	76	45,67b	0572,2b	8,022a	2051,5b	180,5b	272c	90,46
CV(%)			12,03	17,88	18,17	19,45	18,23	17,95	

Valores seguidos de letras iguais, na mesma coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p \geq 0,05$). C.V. = Coeficiente de Variação (%). NP: Número de plantas. L: Litros.

Discussão

De acordo com Matiello et al (2016), para que se tenha uma otimização da colheita e uma melhor qualidade na bebida do café, é necessário que ocorra uma uniformidade na maturação. Porém, como o cafeeiro pode apresentar várias floradas, é necessário a utilização de ferramentas que possa auxiliar numa melhor uniformidade de maturação..

Levando-se em conta os resultados obtidos, houve uma diferença de 21,43 sacas por hectare do tratamento 0 para 4, e esse resultado é muito positivo, considerando que o gasto por ha somando os produtos e mão de obra equivale a 326,00 reais. O valor da saca de café no dia 08/11/2022 são 934,62, diminuindo o gasto com a diferença de sacas dos tratamentos obteve um lucro de 19.707,00 reais por hectare.

De acordo com a literatura, a utilização de inibidores da biossíntese de etileno aplicados em frutos pode acrescentar a retenção das flores e frutos. Analisando os dados obtidos no presente estudo observa-se que devido a utilização dessa solução fisiológica, essa aplicação auxilia na uniformização da maturação e também na retenção dos frutos no pé, proporcionando uma melhor qualidade do produto final. Assim, várias floradas que são observadas na região, conseguem atingir o mesmo tempo de colheita, além de que aumentar a janela de colheita, pensando na escassez de mão de obra (DIAS et al, 2015).

Além de todos os fatos expostos acima, a literatura ainda aponta que para uma melhor qualidade da bebida é interessante que o café seja colhido com o maior número de frutos cerejas possíveis, pois esses conseguem atingir a maturação fisiológica, ou seja, conferem à bebida uma doçura a mais, e também uma melhor acidez, já que cafés colhidos com uma alta porcentagem de verdes a qualidade cai, apresentando uma maior adstringência, característica que não é desejada pelo comércio de café (PIMENTA e VILELA, 2002; BUDZINSKI et al., 2005; INTERNATIONAL COFFEE ORGANIZATION, 2022; ABIC, 2022).

Segundo a literatura a classificação do café realizada com base na atividade de polifenoloxidase considera o café colhido verde como bebida riada e rio comercialmente não muito aceitável; o verde

A era digital e suas implicações sociais: Desafios e contribuições

cana e seco/passas como bebida mole e apenas mole e o café cereja bebida estritamente mole, ou seja, o café cereja seria o café mais nobre (PIMENTA, 1995). O presente trabalho mostrou uma grande diferença na porcentagem de boias, passas e verde. O tratamento T0 que é a testemunha teve 7,8% de boia; 1,0% de passas e 0,6% verdes na amostragem colhida, enquanto que o tratamento T4 teve 1,25% de boia; 0,39% de passas e 0,59% de verde na amostragem retirada.

Um dos fatos do estágio do café cereja ser o de melhor qualidade, é que o fruto contendo a casca, polpa e semente, se encontra com composição química adequada e, com isto, proporciona o 12 máximo de qualidade. Comparando o tratamento T0 com o T2 obteve um aumento de 0,6% de quantidade de cereja no tratamento T2, com esses resultados podemos analisar que uso do produto HOLD + MOVER deu uma diferença significativa para a testemunha. De acordo com o fabricante o momento de aplicação interfere muito nos resultados obtido, o ideal da aplicação do HOLD seria quando os frutos atingem 10% de verde cana, porém pode ser aplicado até uma margem de 20%, acima desse valor não é recomendado a aplicação pois a curva de produção de etileno na planta encontra-se muito elevada e então o produto não teria uma ação significativa.

No trabalho sobre composição química e a atividade enzimática de grãos do cafeeiro desenvolvido por Pimenta (1995), observou-se que ocorreu uma diferença quando se compara os diferentes estágios de maturação, o café cereja foi o que apresentou maiores teores de açúcares redutores e não redutores, assim como também maior peso de grãos o que acabou conferindo uma melhor qualidade na bebida.

Com essa demanda de produtos de qualidade os agricultores têm investido e buscado conhecimento de produtos para auxiliar nessa melhora, onde se tem a relação da busca por uma bebida de melhor qualidade aliada a um desenvolvimento tecnológico que se demonstram como uma variável chave para o mercado.

Conclusão

Com os resultados da pesquisa apresentados, podemos perceber que a aplicação de HOLD+MOVER pulverizado duas vezes na planta obteve um resultado melhor, tendo um excelente custo benefício para o produtor, e cumprindo com seu objetivo e promessa, que é a maturação uniforme e ganho de peso dos frutos.

Referências

ABIC, Disponível em: <https://www.jornaldocafe.com.br/tag/abic/>. Acesso em: 05/09/2022.

BLISKA, Flávia Maria de Mello, et. al Geração de emprego na cafeicultura brasileira. **Simpósio de Pesquisa dos cafés do Brasil**, 6, 2009 Vitória, ES. Anais Brasília, D.F: Embrapa - Café, 2011. Disponível em: <http://www.sbicafe.ufv.br/handle/123456789/2760>. Acesso: 10/10/2022.

Budzinski IGF, Cação SMB, Carneiro CEA, Pereira LFP, Vieira LGE (2005) Análise de genes expressos durante estádios finais da maturação de frutos de café. IV Simpósio de Pesquisa dos Cafés do Brasil, Londrina (PR), CD-rom.

CONAB, 2022. **Produção de café está estimada em 50,38 milhões de sacas na safra 2022**. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/ultimas-noticias/4758-producao-de-cafe-estaestimada-em-50-38-milhoes-de-sacas-na-safra-2022>. Acesso:10/10/2022

DIAS, Rodrigo Elias B. Almeida. et. al Efeito na maturação com ação do inibidor da biossíntese de etileno. **Simpósio de Pesquisa dos Cafés do Brasil**, 9, 2015, Curitiba – PR. Anais... Brasília, DF: Embrapa Café, 2015, 4 p. Disponível em: <http://www.sbicafe.ufv.br:80/handle/123456789/4169>. Acesso: 10/10/2022

GOUVEIA, Nidia Majerowicz **Estudo da diferenciação e crescimento das gemas florais de Coffea arabica L.: observações sobre antese e maturação dos frutos Campinas**, 1984. 237p.

A era digital e suas implicações sociais: Desafios e contribuições

Dissertação (Mestrado em Biologia) - Instituto de Biologia, UNICAMP. Disponível em: <https://repositorio.unicamp.br/acervo/detalhe/48440>. Acesso: 05/09/2022.

INTERNATIONAL COFFEE ORGANIZATION, Disponível em: <https://www.ico.org/>. Acesso em: 10/10/2022.

MATIELLO, José Brás. et.al **Cultura do café no Brasil**. Varginha: Futurama Editora, 2016. MORAIS, H. et al. Escala fenológica detalhada da fase reprodutiva de Coffea arabica. *Bragantia*, Campinas, v. 67, n. 1, p. 257-260, Aug. 2008.

NOGUEIRA, A. et al. Avaliação da maturação dos frutos de linhagens das cultivares Catuaí Amarelo e Catuaí Vermelho (*Coffea arabica* L.) plantadas individualmente e em combinações. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 29, n. 1, p. 18-26, jan./fev. 2005.

PEZZOPANE, J.R.M.; PEDRO JÚNIOR, M.J.; THOMAZIELLO, R.A.; CAMARGO, M.B.P. Escala para avaliação de estádios fenológicos do cafeeiro arábica. **Bragantia**, Campinas, v.62, n.3, p.499-505, 2003.

PIMENTA CJ, Vilela ER (2002) Qualidade do café (*Coffea arabica* L.) colhido em sete épocas diferentes na região de Lavras-MG. **Ciênc Agrotec, Special Edition**:1481-1491

PIMENTA, C.J. **Qualidade do café (*Coffea arábica* L.) originado de diferentes frutos colhidos em quatro estádios de maturação**. Lavras, 1995. 94p. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Lavras.

RIBEIRO, Isabela Yara Lourenço. et. al Classificação de frutos de café (*Coffea arabica*) em função dos diferentes graus de maturação na época de colheita no município de Itaquiraí-MS. **Encontro Internacional de Gestão, Desenvolvimento e Inovação (EIGEDIN)**, v. 5, n. 1, 2021. Disponível em> <https://periodicos.ufms.br/index.php/EIGEDIN/article/view/14240>. Acesso em:05/09/2022.

STOLLER, Disponível em: <https://www.stoller.com.br/culturas/cafe/>. Acesso em: 05/09/2022.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**. ed. Porto Alegre: Artmed, 2017. 954 p.

Agradecimentos

O presente trabalho foi realizado com apoio da Stoller do Brasil.