



GUSTAVO HENRIQUE DA SILVA FERREIRA

**RENDIMENTO DE GRÃOS DE CAFÉ ARÁBICA EM FUNÇÃO
DA MATURAÇÃO**

**LAVRAS – MG
2023**

GUSTAVO HENRIQUE DA SILVA FERREIRA

**RENDIMENTO DE GRÃOS DE CAFÉ ARÁBICA EM FUNÇÃO DA
MATURAÇÃO**

Monografia apresentada à Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências do Curso de Agronomia, para a obtenção do título de Bacharel.

Prof. Dra. Dalysse Toledo Castanheira
Orientadora

Prof. Elisa de Melo Castro
Coorientadora

**LAVRAS – MG
2023**

AGRADECIMENTOS

Não se chega ao êxito de forma singular, por isso preciso agradecer a todos aqueles que fizeram parte desta minha tão sonhada conquista que é a conclusão do meu curso de graduação, não somente a conclusão deste, mas sim a conclusão saudável, feliz e que marcou minha vida por momentos memoráveis que me proporcionou.

Agradeço primeiramente a minha mãe, que me criou de maneira muito corajosa, e essa coragem de enfrentar o desconhecido e não se intimidar pelas incertezas do sucesso das nossas escolhas é a herança mais importante que uma pessoa pode receber, pois isso dita como a pessoa irá lidar com as rasteiras do caminho.

Agradeço pela presença da minha companheira de vida, minha esposa, que me fez sentir completo desde a primeira vez que a observei, ela sempre me ajudou muito a lidar com as dificuldades e frustrações do cotidiano, além de ser a melhor companhia que eu poderia ter, e o principal de tudo, nos completamos ainda mais com a nossa fofura de neném, ela é a minha cara e mostrou que a famosa frase "menina é mais tranquila" não se aplica a todos os casos, a Maitê é muito zoeira, rrsrs.

Por fim não poderia esquecer de onde foi meu lar durante a maior parte da graduação, o Brejão, um lugar que me proporcionou conhecer amigos pra vida toda, onde compartilhamos muito aprendizado, muita reflexão, muita parceria verdadeira e muita cachaça, lá é foi um ambiente de muita riqueza interpessoal. O alojamento nunca pode deixar de existir, tem muita gente lá que vai fazer a diferença.

Agradeço minha orientadora pelo suporte prestado, e no mais, é isso, seria um crime eu não viver tudo que vivi nesses anos. Obrigado UFLA, a melhor Universidade do mundo!

RESUMO

O Brasil é referência no mercado cafeeiro, porém nos tempos atuais o processo cafeeiro passa por interferências desfavoráveis no campo, dentre elas destacam-se os atuais adventos climáticos, o que mostra que é necessário um manejo cada vez mais eficaz da lavoura para manter a negócios rurais lucrativos. Neste sentido, o presente trabalho tem como objetivo geral analisar e conhecer os diferentes rendimentos dos cafés colhidos em cada grau de maturação, nomeadamente seco, verde, verde cana, cereja e passas, de forma a relacionar os seus diferentes rendimentos com a sua maturação para apoiar tomadas de decisão mais assertivas e rentáveis no processo produtivo. Este trabalho foi realizado em uma fazenda de café na cidade de Bom Sucesso, Minas Gerais, onde foram analisados os parâmetros quantitativos e qualitativos da quantidade de dois litros de frutos colhidos em cada grau de maturação em um laboratório da UFPA. O presente estudo é baseado em pesquisa exploratória com os resultados sendo apresentados quantitativamente a partir de fontes primárias de trabalhos de campo, além de uma base referencial de dados secundários obtidos por meio de pesquisa bibliográfica que sustenta uma relação entre fatores específicos relacionados principalmente à produção de frutas. Com o levantamento de informações e análises ao longo da pesquisa, foi possível concluir que para a cultivar Mundo Novo, nas condições descritas, a melhor produtividade de grãos é encontrada no estágio verde, a melhor produtividade é no estágio cana verde e cereja, sendo que a menor perda de massa entre grãos frescos e secos é encontrada na etapa de passagem.

Palavras-Chave: *Café Arábica; Rendimento de café colhido; Renda de café; Fisiologia da frutificação.*

ABSTRACT

Brazil is a reference in the coffee market, however in current times the coffee production process is going through unfavorable interference in the field, among them the current climatic events stand out, and this shows that more and more effective crop management is needed to keep the rural business profitable. In this sense, the present work has the general objective of analyzing and knowing the different yields of coffees harvested at each degree of maturation, namely dry, green, cane green, cherry and raisin, in order to relate their different yields with their maturation for support more assertive and profitable decision-making in the production process. This work was carried out in a coffee farm in the city of Bom Sucesso, Minas Gerais, where the quantitative and qualitative parameters of the quantity of two liters of fruits harvested at each degree of maturation were analyzed in a UFLA laboratory. The present study is based on exploratory research with the results being presented quantitatively from primary sources of work conducted in the field, in addition to a referential base of secondary data obtained through bibliographical research supporting a relationship between specific factors mainly related to fruit yields. With the collection of information and analyzes throughout the research, it was possible to conclude that for the cultivar Mundo Novo, under the described conditions, the best grain yield is found in the green stage, the best yield is in the green cane and cherry stage, and the less mass loss between fresh and dry grains is found in the passing stage.

Keywords: *Arabica Coffee; Harvested coffee yield; Coffee income; fruiting physiology.*

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	1
2.1. Colheita do Cafeeiro	2
2.2 Rendimento do Cafeeiro	3
2.3 Desenvolvimento da Frutificação	4
2.3.1 Fotoperíodo	4
2.3.2 Desenvolvimento Reprodutivo	5
3. MATURAÇÃO E RENDIMENTO	6
4. MATERIAL E MÉTODOS	7
5. RESULTADOS E DISCUSSÕES	11
5.1. Renda	11
6.2 Rendimento	12
6.3 Peneira	13
6.4 Perda de Massa	14
5.5 Análise foliar	15
6. CONCLUSÕES	16
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	17

1. INTRODUÇÃO

O Brasil é referência no mercado cafeeiro, sendo o maior produtor e exportador do grão no mundo. Se tornar uma potência nesse ramo agrícola se deu justamente pelas favoráveis condições climáticas que o país apresentou em todo esse histórico de expansão da cultura no Brasil. Estima-se que para cada hectare com cafeeiros produtivos são gerados 2,3 empregos diretos e 4,0 indiretos (MAIA, 2004). No entanto, em tempos atuais o processo de produção de café está passando por grandes interferências negativas no campo, dentre elas se destaca os adventos climáticos atuais. As mudanças climáticas influenciam a severidade de eventos extremos como secas, chuvas intensas, ondas de calor e, em destaque, os intervalos cada vez menores entre geadas intensas nas principais regiões produtoras do grão, sendo que as geadas severas que se repetiam a cada 10 anos está acontecendo com frequência cada vez menores.

Sendo assim, se faz de extrema importância a necessidade de adoção de tomadas de decisões mais assertivas e eficientes na lavoura, em especial no momento da colheita, devido a presença dessas severas influências que interferem no aumento ou manutenção da alta produtividade do cafeeiro.

O presente estudo concentra seus esforços de pesquisa na análise dos rendimentos dos frutos de café colhidos em cada grau de maturação, visando analisar a possibilidade de obtenção de um saco de café beneficiado de 60kg com menores quantidades de frutos colhidos, dependendo do estágio de maturação. Discutir sobre os diferentes rendimentos de cada grau de maturação dos frutos de café justifica-se pelo fato de impactar diretamente a lucratividade dos produtores rurais, sejam eles de pequeno, médio ou grande porte, além de afetar também o preço do produto final ao consumidor, visto que toda a escassez de produto agrícola afeta toda a cadeia do agronegócio.

Sendo assim, em conformidade com o problema de pesquisa proposto, o rendimento de cafés colhidos nos estágios de maturação, verde, verde cana, cereja e passa, será analisado e quantificado para se poder mensurar a relação entre a maturação e o rendimento de cada fruto.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1. Colheita do Cafeeiro

A cultura do café tem grande importância na história do Brasil, com alta influência no desenvolvimento econômico e social. O país mantém o legado de maior produtor e exportador de café no mundo, conforme levantado no Sumário Executivo do Café, de junho de 2022, em levantamentos realizado por consórcios de fontes de pesquisas agrícolas, demonstra que para o ano de 2022 a cultura corresponde a uma área de produção de 1.841.395,0 hectares, isso é cerca de 3,2% do território nacional, com uma produtividade estimada por volta de 30 sacas por hectare sendo uma produção de 53,4 milhões de sacas beneficiadas. Já o cenário internacional correspondeu a um teto de exportação de 12,6 milhões de sacas de 60kg de café verde (SUMÁRIO EXECUTIVO DO CAFÉ, 2022). Esses levantamentos demonstram o quanto o país mantém sua liderança internacional no ramo, e isso é devido a um conjunto de fatores, que vai desde o aperfeiçoamento de técnicas produtivas com uso de tecnologias, até a atenção para estudos diversos em relação à maior eficiência do manejo em campo, como por exemplo a escolha do melhor modo e momento de realizar a colheita.

Atualmente, diferentes sistemas de colheita são empregadas na cafeicultura, e a decisão de qual seria a mais indicada para a propriedade depende de fatores diversos. De acordo com Silva (2004), a colheita do café tem bastante destaque no processo produtivo, pois é considerada a operação mais complexa e importante para o produtor, visto que é por meio dela que se obtém o retorno dos altos investimentos realizados, que por sinal, vem sendo cada vez mais um entrave considerável no processo produtivo. Contudo a etapa de colheita deve ser feita visando sempre a maior eficiência e manutenção da qualidade visto que o café é um dos produtos agrícolas brasileiros que tem seu preço baseado em parâmetros qualitativos, e a melhoria de sua qualidade afeta significativamente seu maior valor econômico (CARVALHO & CHALFOUN, 1985).

A colheita do café pode ser realizada de diferentes formas, podendo ser os tipos principais a colheita manual, semimecanizada ou a colheita mecanizada, que segundo Barbosa et al. (2005), a opção que apresenta menor custo operacional é a mecanizada, quando comparada com a colheita tradicionalmente manual. Sendo assim, a colheita mecanizada vem se consolidando como uma boa

opção em decorrência dos benefícios diretos gerados pela redução de custos e rendimento operacional.

A etapa da colheita se destaca no processo de tomada de decisões do manejo da lavoura, contudo o auxílio dos investimentos científicos e tecnológicos sobre o processo ajuda muito na eficiência desta etapa, e auxilia na rentabilidade dos produtos. Porém ainda existem aspectos que merecem a atenção para o balanço entre rendimento qualitativo e quantitativo da colheita dos grãos, que no caso está diretamente relacionado ao momento ideal da colheita dos frutos na planta.

2.2 Rendimento do Cafeeiro

Na cafeicultura sempre foi necessário uma condução da lavoura de maneira assertiva e eficiente para se atingir altas produtividades e rendimentos, e assim pagar todos os altos investimentos dessa cultura. Sobretudo em tempo atuais, onde as lavouras vêm enfrentando sérios desafios, dentre eles os eventos climáticos que se apresentam de forma mais intensa e imprevisível, como por exemplo menores intervalos entre geadas, que dependendo da severidade pode inviabilizar o negócio rural cafeeiro, e intensidades de eventos como La Niña x El Niño que provocam alterações sazonais na circulação geral da atmosfera e isso tem uma interferência direta nas lavouras pois pode resultar em veranicos extensos afetando o enchimento de frutos, ou excessos hídricos causando favorecimentos fungicidas, entre outros fatores. Além de fatores bióticos diversos como resistências variadas no manejo de plantas invasoras e altas pressões de patógenos tolerantes a controles.

Os indicadores mais acompanhados pelo produtor para verificar como foi a eficiência de seu manejo são os valores de sua produtividade e de seu rendimento, a produtividade por sua vez é determinada pela quantidade de sacas de café colhido por hectare plantado ($sc\ ha^{-1}$), e o rendimento, que Segundo Pezzopane (2003), é a relação entre o peso de café beneficiado e o de café maduro ou seco e se apresenta como uma característica importante que compõem a economicidade da produção do cafeeiro e tem forte influência no custo final de produção do café uma vez que afeta diversos fatores como os gastos com colheita, secagem, beneficiamento e outras operações. O autor cita ainda que o teor de umidade, estágio de maturação e fatores ambientais podem influenciar o rendimento, e assim necessitar de uma maior quantidade de grãos da roça para se fazer uma saca de 60 kg ($L\ sc^{-1}$).

Logo, é evidentemente a existência de variáveis distintas que ocasionam a alteração do rendimento do cafeeiro tanto positivamente quanto negativamente, como plantas contendo frutos com grãos moca, malformados ou chochos (desprovidos de uma ou de duas sementes), eles apresentam relação grão/casca modificada e isso na prática reduz o rendimento do cafeeiro (CARVALHO e ANTUNES FILHO, 1955). No entanto, o rendimento que aborda este trabalho é denominado como “rendimento intrínseco”, que segundo Pezzopane (2003), quer dizer que refere-se somente à relação entre o peso seco dos dois grãos normais tipo chato e o peso seco do respectivo fruto, não levando em conta as outras influências como a porcentagem de grãos moca ou de frutos chochos que apresentam uma ou duas lojas vazias e que dificultam, portanto, um melhor entendimento dessa relação. Logo se entende que conhecer o fator rendimento da lavoura de café colhido é essencial para se interpretar como foi o ano agrícola do negócio rural e monitorar a manutenção da viabilidade econômica do mesmo, visto que essa informação é um importante parâmetro no cálculo de custos e de receitas da lavoura.

2.3 Desenvolvimento da Frutificação

2.3.1 Fotoperíodo

Um grande desafio que comumente se enfrenta no sistema de produção do cafeeiro como um todo, é encontrar respostas para problemas vivenciados, com isso, é de suma importância a compreensão ampla da interação entre a planta e o ambiente que ela está inserida, para interpretar diferentes situações e compreender determinados motivos que acarretam certos comportamentos. Um assunto bem aplicável a esta percepção dinâmica da fisiologia do café é o desenvolvimento da frutificação em face às variações sazonais do clima.

Em estudos pioneiros elaborados por Franco (1940) em relação ao fotoperiodismo do cafeeiro, foi identificadas características de planta de dia curto. Fotoperiodismo é a resposta biológica a uma modificação nas proporções de luz e escuridão num ciclo de 24 horas, sendo um mecanismo desenvolvido pelos organismos para medir o tempo da estação. O café por ser de dias curtos, é caracterizado pela florada tendo seu início na primavera ou outono e deve ter um período de luz mais curto que um determinado comprimento crítico. Fotoperíodo crítico é o valor em horas diárias de iluminação capaz de favorecer a floração (SANTOS, 2004). Essa caracterização em dias

curtos realizada por Franco em 1940 foi confirmada nos trabalhos de Piringer e Borthwick (1955) e Went (1957), onde o período crítico para iniciação do florescimento foi verificado entre 13 e 14 horas e não houve florescimento observado em tratamentos de 16 horas de fotoperíodo.

2.3.2 Desenvolvimento Reprodutivo

O cafeeiro, espécie *Coffea arabica* L., de um modo generalista, pode se caracterizar como um arbusto perene, tendo sua altura variando entre dois a seis metros, podendo chegar até dez metros quando sem condução em modo selvagem de desenvolvimento livre. Sua copa tem um formato cilíndrico com apenas um ramo vertical de onde saem, regularmente, ramificações laterais horizontais. A planta apresenta uma composição típica de possuir folhas opostas, onde nas axilas ocorrem zonas meristemáticas originando os primórdios de gemas. A diferenciação desses primórdios de gemas pode ser voltado para estruturas vegetativas, como os ramos, ou para estruturas reprodutivas, onde se formam as inflorescências. Como descrito por Dedecca (1957), as gemas originam botões florais de pedúnculos curtos formando um conjunto compacto recoberto por um cálculo formado por dois pares de bractéolas, o qual denomina-se glomérulo, que é o termo que diz respeito às inflorescências que se desenvolvem na axila foliar e que originam até quatro flores.

Segundo Moens (1968) o desenvolvimento floral do cafeeiro é dividido nas seguintes etapas: indução, iniciação, diferenciação, crescimento/ desenvolvimento, latência e antese. Para cada uma dessas etapas existem fatores endógenos e exógenos que as afetam, como temperatura, fotoperíodo e disponibilidade hídrica apontados por Cannell (1985), e os fitormônios como giberelina e ácido abscísico apontados por (KUMAR, 1979).

O florescimento e frutificação ocorrem na época da estação chuvosa, primavera/verão, fases no qual é necessário abundância de água. Já a maturação ocorre em outono/inverno, época que favorece a colheita, o transporte e a secagem dos grãos com qualidade devido a baixa pluviosidade (CAMARGO, 1985). Uma característica relevante do cafeeiro é em relação ao seu desenvolvimento reprodutivo, que ocorre concomitantemente com o desenvolvimento vegetativo, e dependendo das condições climáticas podem ocorrer de 1 a 4 floradas importantes. Esse intervalo entre floradas é muito importante pois afeta diretamente na homogeneidade da maturação dos grãos

e na tomada de decisão do início da colheita. Em estudo realizado por Gouveia & Sondal (1981), na época de florescimento e maturação dos frutos da cultivar Catuaí vermelho, não especificando a linhagem, foi observado a necessidade de 220 dias, a partir da abertura das flores, para se atingir 80% de frutos vermelho-escuros, também observaram, nas condições do ensaio, que não houve diferença no número de dias necessário para atingir a maturação dos frutos entre as quatro floradas ocorridas naquele ano.

Logo, se conhecendo a fisiologia da frutificação dos frutos do cafeeiro aliado às variáveis abióticas do ambiente que está inserido, se entende as dificuldades que o produtor enfrenta para se extrair o máximo de rendimento e qualidade na sua colheita.

3. MATURAÇÃO E RENDIMENTO

É abundantemente difundido o conhecimento da interferência qualitativa em relação à desuniformidade de maturação dos frutos do café. A maturação dos frutos é influenciada pelas floradas que aconteceram no ano anterior, com isso é indicado se realizar a colheita com o maior percentual possível de frutos maduros “cerejas” para assim se alcançar a melhor qualidade de bebida possível, devido ser nessa fase de maturação que os frutos se encontram com a composição química adequada para a melhor experiência sensorial da bebida.

Porém além da bebida, que é de muita importância, existe também o aspecto de rendimento, ou seja, a quantidade de café colhido necessário para se fazer uma saca de café beneficiado de 60 kg. Existem diferenças de rendimentos em relação a cada grau de maturação do grão de café, porém é pouco explorado se é possível obter rentabilidade ou mesmo quais seriam as médias de rendimentos se os grãos fossem colhidos em cada grau de maturação separados, quais bebidas iriam gerar e quais suas pontuações, além de associações de viabilidade econômica dos mesmos, associando seu rendimento de litragem com seu valor econômico de mercado no quesito qualidade de bebida.

Contudo ainda não é muito explorado a viabilidade econômica de se obter cafés com aspectos de bebidas medianos ou pouco atraentes, porém com alto rendimento, ou o inverso, visto que as tradings trabalham frequentemente com blends de lotes com características diferentes para atender as variadas exigências do mercado mundial.

4. MATERIAL E MÉTODOS

Os frutos de café utilizados neste trabalho foram coletados na Fazenda Rancho Novo, no município de Bom Sucesso, Minas Gerais, localizada nas coordenadas geodésicas 21°01'13,93" latitude Sul e 44°52'07,58" longitude Norte, com altitude média de 1047 m, em plantio comercial de café da cultivar Mundo Novo, numa área de 12 hectares.

O experimento foi constituído por quatro tratamentos, sendo os estádios de maturação verde, verde cana, cereja e passa, em delineamento em blocos casualizados com cinco repetições, totalizando 20 parcelas experimentais. Em cada planta da parcela foram realizadas as marcações dos ramos plagiotrópicos utilizados para a colheita dos frutos, conforme o que se pode observar nas Figuras 1 e 2, mantendo sempre os ramos sinalizados com fita vermelha para se realizar todas as colheitas de cada estádio de maturação no mesmo ramo, sendo a colheita dos frutos verdes realizada 243 Dias Após Florada principal, os frutos verde cana 257 DAF, cereja 278 DAF e o estádio passa em 304 DAF.

Figura 1. Marcações dos ramos na parcela.



Fonte: Do Autor (2023).

Figura 2. Marcações dos ramos na planta



Fonte: Do Autor (2023).

Após demarcados os ramos de colheita, foi feita a retirada de uma quantidade de folhas de cada repetição, sendo cinco coletas, para realização de análise foliar, recolhendo folhas ao acaso localizadas na parte mediana e inferior das plantas (Figura 3).

Figura 3. Coleta de folhas das repetições para análise foliar.



Fonte: Do Autor (2023).

As folhas foram encaminhadas para o Laboratório de Análises de Solos da UFLA, onde foram realizadas as análises químicas foliares. A retirada das folhas para análise foliar foi feita no começo e no final do experimento, sendo Maio e Agosto, respectivamente.

Foi realizada a colheita dos frutos em cada estágio de maturação, recolhendo o volume de dois litros de frutos em cada parcela (Figura 4 e 5). Os frutos colhidos foram identificados e submetidos à secagem dentro de estufa com bancadas de madeira suspensa, no Setor de Cafeicultura da UFLA, conforme Figura 6, até atingirem umidade entre 11 a 12%. Após a secagem, procedeu-se com o beneficiamento e pesagem das amostras sem a casca para estimativa da produtividade e rendimento.

Figura 4. Colheita grãos verdes.



Fonte: Do Autor (2023).

Figura 5. Colheita grãos verde-cana.



Fonte: Do Autor (2023).

Figura 6. Secagem ao ar livre em bancadas suspensas.



Fonte: Do Autor (2023).

O rendimento foi obtido por meio da determinação do volume necessário de frutos colhidos (frescos) para obtenção de uma saca de café beneficiado (L/Sc). A perda de massa foi realizada com a separação de pesagem de 10 frutos frescos, sendo posteriormente submetidos em estufa a 105°C até peso constante.

Para os dados obtidos de renda, rendimento, perda de massa e análise foliar, foram realizadas análises de variância com teste F a 5% de significância, e para as variáveis respostas com efeito significativo, o estudo das médias foi realizado por meio do teste de Scott-Knott (5% de significância).

Para os dados obtidos na avaliação de peneira, juntamente com os dados médios de renda e rendimento, foi realizado uma análise de componentes principais. Os dados médios observados para os diferentes tamanhos de peneiras, renda e rendimentos para os quatro estádios de maturação, foram padronizados de forma a terem média zero e variância unitária. Com os dados padronizados, utilizou-se a função *PCA* () da biblioteca FactoMineR para a realização da análise de componentes principais. Todos os procedimentos estatísticos foram realizados por meio do software R.

5. RESULTADOS E DISCUSSÕES

5.1. Renda

Foi observado importantes diferenças nas rendas dos frutos colhidos nos diferentes graus de maturação. Conforme o resumo da análise de variância na Tabela 1, houve diferenças significativas para os tratamentos analisados. Em relação aos dados médios observados para cada estágio de maturação dos frutos relacionados na Tabela 2, foi possível verificar que houve diferenças estatísticas na renda de café colhido em cada estágio de maturação, sendo os grãos no estágio verde apontando a melhor renda seguido do verde cana, e o grão passa apresentando a pior renda seguido do grão cereja.

Tabela 1. Resumo da análise de variância para a renda de cafés colhidos em diferentes estádios de maturação. UFLA, 2022.

FV	GL	SQ	QM	F	p-valor
Bloco	4	22,880	5,721	4,479	0,019
Tratamentos	3	1199,000	399,600	312,900*	0,000
Resíduos	12	15,330	1,277		
Total	19	1237,210			

* Significativo ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de F.

Tabela 2 Renda média de frutos de café colhidos em diferentes estádios de maturação. UFLA, 2022.

Tratamentos	Renda
Verde	58,81 a
Verde Cana	56,19 b
Cereja	44,46 c
Passa	40,34 d

Médias seguidas pela mesma letra na coluna pertencem ao mesmo grupo e não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott ao nível de 5% de probabilidade.

5.2 Rendimento

Em relação a variável de rendimento, ou seja, o volume necessário de frutos colhidos “frescos” para obtenção de uma saca de café beneficiado (L/Sc), houve diferenças significativas entre os tratamentos analisados (Verde, Cana, Cereja e Passa) conforme Tabela 3.

Em relação aos rendimentos médios apresentados na Tabela 4, pode-se concluir que a colheita realizada no estádio de maturação verde apresentou o pior rendimento, sendo necessário cerca de 473 litros de café da roça para se fazer uma saca de 60 kg de café beneficiado. Já os melhores rendimentos foram encontrados nos estádios cereja e verde cana, sendo cerca de 338 e 357 litros, respectivamente.

Tabela 3. Resumo da análise de variância para o rendimento de cafés colhidos em diferentes estádios de maturação. UFLA, 2022

FV	GL	SQ	QM	F	p-valor
Bloco	4	4179	1045	3,204	0,05238
Tratamentos	3	53620	17873	54,82*	0,0000
Resíduos	12	3913	326,1		
Total	19	61712			

* Significativo ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de F.

Tabela 4. Rendimento médio em função dos diferentes estádios de maturação dos frutos de café. UFLA, 2022

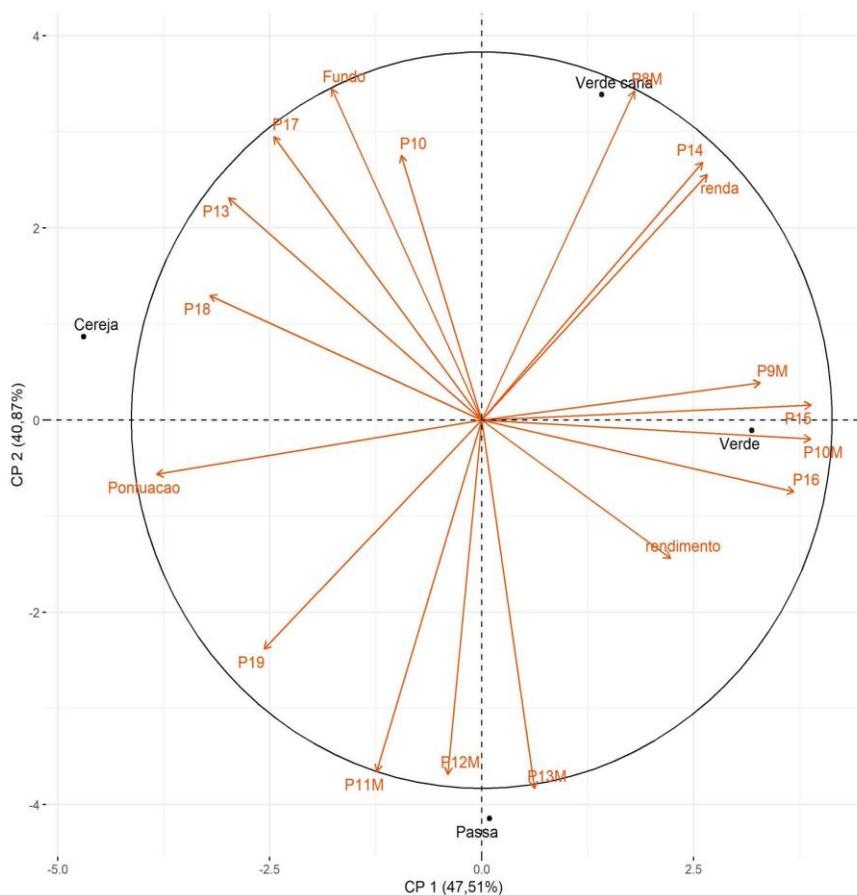
Tratamentos	Rendimento
Verde	473,48 a
Passa	388,87 b
Cereja	357,09 c
Verde Cana	338,31 c

Médias seguidas pela mesma letra na coluna pertencem ao mesmo grupo e não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott ao nível de 5% de probabilidade.

5.3 Peneira

Na análise de dispersão e projeção dos tratamentos relacionados às peneiras dos cafés colhidos, fica claro uma tendência de oposição entre os quatro tratamentos, conforme exposto na projeção dos vetores na Figura 7. Conclui-se que os frutos no estádio cereja estão relacionados a uma maior pontuação de bebida e uma maior granulometria, sendo de peneira 18 e 19. Em contrapartida o estádio verde, se apresenta associado a um menor tamanho de peneira sendo peneira 15, 16 e 9 moca, porém está mais próximo de um melhor rendimento, diferente de todos outros. Já o verde cana se apresenta mais próximo da característica de melhor renda e maior quantidade de grãos miúdos, como o 8 moca e a peneira 14. Se tratando do estádio passa é observado sua maior quantidade de frutos de peneira baixa, representados por 11, 12 e 13 moca.

Figura 7. Projeção de vetores dos tratamentos analisados.



Fonte: Do Autor (2023).

5.4 Perda de Massa

Para uma análise de diferença de peso e teor de água no fruto, foi separado no momento de cada colheita uma quantidade de 10 frutos de cada estágio de maturação e realizado seu peso fresco e seco em balança de precisão analítica. Essa diferença de peso registrada ficou distribuída conforme o estudo de médias da tabela 5 abaixo, que demonstra que entre os frutos verde, verde cana e cereja, não houve diferenças significativas no peso, diferente dos frutos passa, que apresentou diferença estatística.

Tabela 5. Perda média de massa (%) de 10 frutos de cafés colhidos em diferentes estádios de maturação.

Tratamentos	Perda de massa
Verde Cana	67,18 a
Cereja	65,99 a
Verde	65,97 a
Passa	21,65 b

Médias seguidas pela mesma letra na coluna pertencem ao mesmo grupo e não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott ao nível de 5% de probabilidade.

5.5 Análise foliar

Para acompanhamento da drenagem de nutrientes na planta no decorrer do desenvolvimento dos frutos, foi realizada coleta de folhas para análise nutricional em dois momentos, sendo a primeira coleta de folhas com os frutos no estádio verde em Maio de 2022, e a segunda coleta no estádio cereja em Agosto (Tabela 6 e 7). Foi observado que houve uma diminuição significativa em praticamente todos os nutrientes analisados, devido a necessidade metabólica da planta em absorver os mesmos para o desenvolvimento dos frutos, fase de alta demanda de nutrição.

No entanto, conforme tabela 6, é observado um comportamento diferente dos demais em relação ao Potássio, que por sua vez apresentou um acréscimo de seu teor no estádio cereja, e para entender esse comportamento foi observado que no mês de maio onde foi feita a primeira análise foliar houve uma precipitação média de 26mm, porém em Agosto a precipitação caiu para 9mm na região onde se encontra a propriedade rural, ou seja uma diferença significativa de presença de água no solo. De acordo com Van Raij (1981), sais de potássio apresentam, em geral, alta solubilidade e as concentrações de K na solução do solo podem também atingir concentrações bastante elevadas. Isto confere ao potássio maior mobilidade, permitindo movimentação na forma de sais e lixiviação através do solo. Com isso se conclui que na segunda análise foliar a concentração de potássio é maior pois houve menos lixiviação do mesmo no solo devido a baixa pluviosidade quando comparado com a primeira.

Tabela 6. Teor médio (g/kg) dos macronutrientes em folhas de cafeeiros coletadas em dois diferentes estádios de maturação dos frutos.

	N	P	K	Ca	Mg	S
VERDE	24.28 a	1.53 a	19.32 b	15.41 a	3.36 a	2.12 a
CEREJA	22.84 b	0.98 b	21.72 a	10.70 b	2.77 b	1.47 b

Médias seguidas pela mesma letra na coluna pertencem ao mesmo grupo e não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott ao nível de 5% de probabilidade.

Tabela 7. Teor médio (mg/kg) dos micronutrientes em folhas de cafeeiros coletadas em dois diferentes estádios de maturação dos frutos.

	Cu	Zn	Fe	Mn	B
VERDE	16.97 a	27.86 a	190.86 a	81.85 a	146.60 a
CEREJA	11.02 b	15.25 b	171.04 a	74.06 a	47.94 b

Médias seguidas pela mesma letra na coluna pertencem ao mesmo grupo e não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott ao nível de 5% de probabilidade.

6. CONCLUSÕES

1. Frutos verdes apresentam maior renda, entretando, os frutos cereja e verde cana apresentam maior rendimento.
2. Observando as diferenças estreitas de rendimento entre os frutos cerejas e verde cana, norteia a possibilidade de adiantamento de janela de colheita sem perdas bruscas de quantidades de café colhido, podendo até em determinadas situações ser mais vantajoso dependendo da situação enfrentada pelo produtor, seja por falta de mão de obra, imprevistos bióticos e abióticos ou menor gasto com varreção dos frutos no chão.
3. Diminuição de pluviosidade entre o estádio verde e passa por volta de 17 mm, confere um maior índice de absorção de potássio devido a menor lixiviação do sal no solução do solo.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CARVALHO, V.D.; CHALFOUN, S.M. Aspectos qualitativos do café. Informe Agropecuário, v.11, p.86, 1985.
- CARVALHO, A.; ANTUNES FILHO, H. Melhoramento do cafeeiro. X. Seleção visando eliminar o defeito “lojas vazias do fruto” no café Mundo Novo. *Bragantia*, Campinas, v.14, n.6, p.51-62, 1955.
- CANNELL, M.G.R. Physiology of the coffee crop. In: CLIFFORD, M.N.; WILLSON, K.C. (Ed.). *Coffee: botany, biochemistry and production of beans and beverage*. London: Croom Helm, 1985. p.108-134.
- CAMARGO, A. P. Florescimento e frutificação de café arábica nas diferentes regiões cafeeiras do Brasil. *Pesq. Agropec. Bras.*v.20, n.7, p.831-839, 1985.
- DEDECCA, D. M. Anatomia e desenvolvimento ontogenético de *Coffea arabica* L. variedade *Typica* Cramer. *Bragantia*, Campinas, v. 16, p. 315-366, 1957.
- FRANCO, C.M. Fotoperiodismo em cafeeiro (*Coffea arabica* L.). *Revista do Instituto de Café*, v.27, p.1586-1592, 1940.
- GOUVEIA, N. M. 7 SONDAHL, M. Florescimento e maturação em *Coffea arabica* cv *catuaí Vermelho*. In: CBPC, 9, São Lourenço – MG, 1981.
- KUMAR, D. Some aspects of the physiology of *Coffea arabica* L: a review. *Kenya Coffee*, v.44, p.9-47, 1979.
- MOENS, P. Investigaciones morfológicas, ecológicas y fisiológicas sobre cafetos. *Turrialba*, v.18, p.209-233, 1968.
- MAIA, R. M. B. Disponibilidade de água no solo para a cultura do café no Planalto da Conquista - BA: análise dos componentes do balanço hídrico. 2004. 46 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Agrárias)-Universidade Federal da Bahia, Cruz das Almas, 2004.
- 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*, v. 62, n.3, p.499-505, 2003.
- PEZZOPANE, Cristiana de Gaspari. Influências Ambientais e da Variabilidade Genética No Rendimento Intrínseco Do Café. IAC, p.4, 2003.
- PIRINGER, A. A. & BORTHWICK, H. A. Photoperiodic responses of coffee. *Turrialba*, p.72-77, 1955.

Raij, Bernardo van, Avaliação da fertilidade do solo 1981, Piracicaba: Instituto da Potassa & Fosfato, 1981.

SILVA, F.M. Colheita mecanizada e seletiva do café: cafeicultura empresarial: produtividade e qualidade. Lavras: Ufla/Faepe, 2004. 75p.

SANTOS, Profa. Dra. Durvalina Maria Mathias. Fitocromo E Fotomorfogenese. p.1, 2004.

WENT, F. W. Experimental control of plant growth. Waltham, Mass. Chronica Botanica, p.343, 1957.