

Comparação da qualidade da bebida final de café natural, fermentado e cereja descascado na safra 22/23 nas condições de Espírito Santo do Pinhal - SP.

André Paradela¹; Marcella Sulato²; Leonardo Sulato Almagro³. 1- Eng. Agr. Dr. Professor UniPinhal. 2- Eng. Agr. consultora técnica colaboradora do Unipinhal. 4 – Acadêmico do curso de Engenharia Agrônômica. E-mail: paradela@unipinhal.edu.br. Endereço: Avenida Hélio Vergueiro Leite s/n, centro, Espírito Santo do Pinhal – SP.

RESUMO

O Brasil é o maior exportador de café no mercado mundial e ocupa a segunda posição, entre os países consumidores da bebida. O Brasil responde por um terço da produção mundial de café, o que o coloca como maior produtor mundial, posto que detém há mais de 150 anos. Conforme dados do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa), a cafeicultura brasileira é uma das mais exigentes do mundo, em relação às questões sociais e ambientais, e há uma preocupação em se garantir a produção de um café sustentável. Contudo, o objetivo do trabalho foi comparar a qualidade da bebida final entre os cafés natural, fermentado e cereja descascado nas condições de Espírito Santo do Pinhal – SP. A colheita foi realizada em café cultivar Catuaí proveniente do campus experimental do UniPinhal. A máquina descascadora foi gentilmente cedida pela empresa Penagos-Monte alegre mediante convênio estabelecido entre as partes envolvidas. O café fermentado também foi preparado para fins de verificação e comparação da qualidade de bebida. O café boia foi deixado em terreiro para secagem. Como resultados para qualidade da bebida, mediante análise da RB corretora de café, todos os cafés que receberam tratamento pós colheita apresentaram melhor qualidade em relação ao café natural boia seco em terreiro. Com isso, pode-se concluir que a fermentação bem como o descascamento são métodos de manejo pós colheita eficientes para obtenção de qualidade no produto final, em comparação com o café deixado apenas em terreiro. A retirada de grãos verdes das amostras na hora da prova, melhora a pontuação dos cafés, tornando-os ainda de melhor qualidade.

Palavras-chave: Café. Qualidade. Fermentação. Pós-colheita.

ABSTRACT

Brazil is the largest exporter of coffee in the world market and occupies the second position among the countries that consume the drink. Brazil accounts for a third of the world's coffee production, which makes it the world's largest producer, a position it has held for over 150 years. According to data from the Ministry of Agriculture, Livestock and Supply (Mapa), Brazilian coffee farming is one of the most demanding in the world in terms of social and environmental issues, and there is a concern to ensure the production of sustainable coffee. However, the objective of this work was to compare the quality of the final beverage between natural, fermented and peeled cherry in the conditions of Espírito Santo do Pinhal – SP. The harvest was carried out in coffee cultivar Catuaí from the experimental campus of UniPinhal. The peeling machine was kindly provided by the company Penagos-Monte alegre through an agreement established between the parties involved. Fermented coffee was also prepared for the purpose of verifying and comparing the quality of the beverage. The dry coffee was left on the terrace to dry. As results for the quality of the beverage, through the analysis of the RB coffee company, all the coffees that received post-harvest treatment showed better quality in relation to the natural coffee dry dried in the yard. With this, it can be concluded that fermentation as well as husking are efficient post-harvest management methods to obtain quality in the final product, compared to coffee left only in the yard. The removal of green coffee from the samples at the time of tasting improves the coffees' scores, making them even better in quality.

Keywords: Coffee. Quality. Fermentation. Postharvest.

1 INTRODUÇÃO

Atualmente, o Brasil ocupa a posição de maior produtor de café, com uma indicação de produção de 61,62 milhões de sacas em 2020 (CONAB, 2020). Em relação ao consumo de café, o Brasil ocupa a posição de segundo maior consumidor de café do mundo, com um consumo em 2018 de 4,82 kg de café por habitante (ABIC, 2019).

Devido à grande concorrência mundial, o café brasileiro tem se adequadado às exigências do mercado consumidor e, com isso, diversas técnicas estão sendo utilizadas para a análise de qualidade do café (GONZALEZ, 2004).

Dentre a ampla gama de consumidores de café, atualmente destaca-se o surgimento de um novo nicho de preferência por cafés de melhor qualidade, os cafés especiais, e para cobrir essa demanda por cafés especiais, tem ocorrido mudanças no processo de produção com a finalidade de se obter um café de melhor qualidade (BOAVENTURA *et al.*, 2018).

Uma das principais culturas cultivadas no Brasil, o café é uma grande geradora de mão-de-obra, sendo o sustento de muitas famílias. As principais regiões produtoras de café no Brasil é a região sudeste e nordeste, sendo no sudeste onde se encontra a maior parte dos cafezais brasileiros, os Estados de Minas Gerais e Espírito Santo são os principais Estados produtores de café (CONAB, 2020).

O conceito de café especial foi introduzido no mercado por Erna Knutsen, por volta de 1980, período no qual houve declínio significativo no consumo de café norte americano. O termo em si designa cafés, produzidos em determinadas áreas geográficas, que possuem características qualitativas que se destaquem positivamente quanto ao sabor e aroma. Esse conceito tornou-se uma inovação no mercado desse produto, fazendo com que houvesse maior estímulo ao consumo por parte dos apreciadores de café (LEME, 2017).

O trabalho teve por objetivo abordar os processos do pós-colheita de café que exerce influência na qualidade do produto.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Cultura do café

Atualmente o Brasil é o principal produtor e exportador de café no mundo, competindo com países como Vietnã e Colômbia, produtores de café robusta e arábica, respectivamente. Além disso, o Brasil possui forte indústria de transformação do produto, assim como Alemanha e Itália, a fim de atender majoritariamente seu alto consumo interno. Portanto, o país produz o suficiente para atender a demanda interna e externa. Entretanto, encontra-se em uma situação mais complexa quando comparado aos seus concorrentes de mercado, pois o Brasil atua fortemente em diferentes setores da cadeia, que muitas vezes, disputam entre si por matéria prima, e em conflitantes políticas procurando atender seus mercados específicos (CECAFÉ, 2021; CONCEIÇÃO; JUNIOR; CONCEIÇÃO, 2019; FGV, 2019).

As áreas cafeeiras estão concentradas no centro sul do país, destacando-se quatro Estados como grandes produtores, sendo eles: Minas Gerais, São Paulo, Espírito Santo e Paraná com produção do café arábica (*Coffea arabica*). Em segundo plano, situam-se Rondônia e Bahia e, como pequenos produtores, Mato Grosso, Rio de Janeiro, Goiás, Mato Grosso do Sul, Pernambuco, Pará e Ceará, com a produção, principalmente, do café Conillon (*Coffea canephora*). As lavouras cafeeiras de acordo com as suas características podem ser agrupadas em regiões típicas, tais como: montanhas, cerrados, nordeste, robusta entre outros. A produção de café no mundo encontra-se distribuída em 54 países sendo mais expressivos o Brasil e a Colômbia, que juntos representam mais de 43% da produção Mundial (MATIELLO, 1991).

Os cafés especiais apresentaram um aumento de produtores no Brasil, porém, ainda pequeno quando comparado ao tradicional, enquanto o varejo brasileiro de cafés especiais teve uma produção de cerca de 1,5 milhões de sacas em 2016, o tradicional teve sua produção em 20 milhões de sacas no mesmo período (EUROMONITOR, 2017).

Atualmente, os sistemas de colheita variam de manual a mecanizado em função de vários fatores, tais como, escassez de mão de obra principalmente

para o repasse, limitação topográfica, espaçamento de lavouras antigas, entre outros (ZAMBOLIM, 2001).

Segundo Mesquita et al. (2016), os principais aspectos a serem considerados para a escolha da área do cafezal e que devem ser analisados de acordo com as características, são: temperatura, precipitação, ventos, umidade relativa, altitude, topografia, solo e densidade de plantio. Essas características devem ser levadas em consideração para a escolha da área da lavoura, pois influenciam no rendimento da planta de acordo com o cultivo escolhido para ser plantada.

Segundo Teixeira et al. (2001), plantios de café no sistema adensado, onde as plantas de café são plantadas mais próximas umas das outras com um espaçamento menor do que o sistema tradicional, possui maior custo operacional em todas as etapas de produção e uma produtividade muito abaixo do seu potencial, quando comparado a um plantio 10 em sistemas tradicionais.

2.2 Qualidade de bebida

O processamento ou preparo dos frutos do café, após a colheita, pode ser feito por via seca, resultando nos “cafés de terreiro ou por via úmida resultando nos cafés despulpados/descascados. A preparação dos cafés despulpados/descascados, a partir de frutos maduros resulta, se bem processado, em um café de bebida com qualidade, independente da zona de produção. No despulpamento segundo Matiello (1999) processam-se somente os frutos maduros, seguido da separação dos lavadores e aproveitando-se apenas a fração pesada (maduros e verdes).

Produzir cafés de boa qualidade, em termos médios, segundo Zambolim (2001), representa bons diferenciais de preço do produto e normalmente maior renda para o produtor rural.

Para se produzir um café de melhor qualidade precisa-se também de um maior investimento, os produtores precisam investir em equipamentos para fazer a despulpa e secagem dos grãos após a colheita; além do investimento em equipamentos, também é necessário desenvolver novas estratégias de

escoamento, pois os grãos produzidos são vendidos em lotes menores do que o café convencional (GUIMARÃES; CASTRO; ANDRADE, 2016).

2.2.1 Fermentado

A fermentação do café consiste na degradação natural da polpa e da mucilagem do fruto realizada por microrganismos. Como resultado desta degradação, são produzidos compostos que podem interferir no sabor e aroma da bebida final. Em condições adequadas, a mucilagem que está presente nos frutos de café, é atacada por fungos e leveduras e são produzidas enzimas e ácidos orgânicos, estes vão quebrar os carboidratos, proteínas e polifenóis. Através da quebra desses compostos, são formados compostos menores, metabolizados, que vão ser precursores de aroma e sabor para o café.

Quando se ouviam as palavras, fermentação e café, na mesma frase, por muito tempo, era sinônimo de algo que estava errado no processo. Era considerado um defeito, dos graves, que poderia colocar uma bebida a perder. A reação química que transforma açúcar em álcool quando ocorre de forma natural, era reconhecida como um sinal de que a fruta já estava se estragando. Porém, com a evolução da cafeicultura de qualidade, o ato de fermentar o café, está mudando de figura. A fermentação durante o processo, de forma controlada, acaba por atribuir à bebida final um sabor bem exótico (SOUSA, 2018).

Segundo SILVA et al., 2008, a fermentação de frutos de café ocorre de maneira espontânea, independentemente do método de processamento, ou através do uso de culturas iniciadoras, podendo auxiliar na padronização do processo, o que favorece o processamento mais homogêneo de um volume maior de café. Durante a secagem do café natural em terreiro também ocorre fermentação espontânea, devido à presença de diversos microrganismos.

O método é ainda recente na cafeicultura, porém muitos produtores já estão abrindo mão do recurso para produzir cafés diferenciados, a ainda que de maneira artesanal. O segredo todo está em controlar o processo de fermentação, assim como é feito com outras bebidas, como vinho e a cerveja. É controlado o pH, a temperatura, o tempo e os microrganismos que estarão envolvidos. Após isolar cada variável, e realizar diversos testes, o sabor da

bebida no final é que irá ditar como o lote será fermentado, já que um mesmo lote pode gerar diversos sabores, caso seja fermentado de forma diferente.

O Brasil está se destacando como pioneiro sobre os estudos de fermentação em cafés especiais, porém, ainda, não é algo expressivo, que permita a produção em larga escala. O café, quando fermentado, entrega na xícara sabores exóticos, como rum, licor, vinhoso, ou mesmo com bastante doçura, melaço de cana e notas de frutas secas, todavia não exclusivamente. O melhor de tudo é que cada combinação trará um sabor a mais. Já não se torna mais ciência e sim arte.

2.2.2 Café Cereja Descascado – CD

Esse processo é uma das operações mais importantes para a qualidade da bebida. Uma vez mal conduzido, ele poderá acarretar grandes prejuízos ao cafeicultor, transformando o café em um produto de qualidade inferior, com menor poder de venda. Se bem feito, pode até melhorar a qualidade da bebida, como ocorre nos processos de fermentação. O café cereja descascado/despulpado é obtido mediante a um descascamento quando no estágio maduro (cereja ou amarelo). Esse processo é feito por máquinas especializadas.

A opção dos produtores brasileiros de café pelo fruto cereja descascado deve-se tanto à redução da área de terreiro contribuindo nos custos com a secagem, quanto pela predominância de frutos maduros, que pode favorecer a obtenção de cafés de melhor qualidade. Estes cafés podem manter as características típicas de corpo, aroma e doçura dos cafés brasileiros, pois apresentam redução no risco de ocorrência de fermentações indesejáveis, quando comparada ao café natural, dependendo das condições ambientais (BORÉM *et al.*, 2006).

2.2.3 Natural

O processo via seca, resulta no café natural que é o método mais utilizado pelos produtores. O café colhido é secado com casca ao natural em terreiros ou secadores mecânicos. Antes de ir para secagem, o ideal é que

sejam separados das impurezas (pedras, paus, folhas) e também separados por estágio de maturação (verde, cereja e seco) através do lavador/separador. Este processo possibilita uma secagem mais uniforme e específica por fruto, com maior controle das fermentações (NUNES *et al.*, 2005).

A via natural ou seca para processar café, consiste em secar as frutas junto com o exocarpo e mucilagem, que são removidas apenas uma vez secas. Os cafés processados de maneira natural fornecem uma bebida com corpo pesado e atributos doces, suaves e complexos. Além de controlar a maturidade dos frutos do café que colhidos e separando as frutas flutuantes, não há muitas possibilidades de influenciar a qualidade do grão (BORÉM; REINATO; ANDRADE, 2008).

2.3 Equipamentos – Maquinas

Os descascadores de café cereja são equipamentos utilizados para retirar a casca dos frutos de café maduros, separando as sementes antes do processo de secagem, sendo produzidos os cafés pergaminho que depois de beneficiados dão origem a cafés cerejas descascados (CD) (MATIELLO, 1999).

O descascador horizontal DH-2 da empresa Penagos-Monte alegre é um equipamento utilizado na indústria de processamento de café. Este descascador possui um design horizontal, o que significa que as frutas são inseridas em uma abertura na parte superior do equipamento e são processadas em um cilindro rotativo horizontal. O cilindro é equipado com uma camisa mamilada que ajuda a separar a semente da casca.

O descascador DH-2 é fabricado com materiais de alta qualidade, como aço inoxidável, que garantem sua durabilidade e resistência à corrosão. Ele é projetado para processar quantidades de frutas de forma eficiente, permitindo uma produção constante.

O descascador horizontal DH-2 da empresa Penagos-Monte alegre é uma opção popular na indústria de processamento de café devido à sua eficiência, durabilidade e capacidade de processamento. É uma ferramenta essencial para os cafeicultores que buscam extrair a polpa de forma rápida e eficaz, garantindo um produto final de alta qualidade.

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Local

O presente trabalho foi elaborado nas dependências do Unipinhal, coordenadas geográficas de latitude 22° 12' 32" S e longitude 46° 44' 40" W. O café utilizado foi o tipo cereja safra 22/23, colhido manualmente no mês de maio, proveniente do campus experimental, cultivar Catuaí Vermelho com aproximadamente 50 anos de idade.

3.2 Tratamentos

3.2.1 Café Natural – Boia

Foram comparados o café natural, o qual foi colhido e levado para terreiro de tijolo e deixado secar de forma natural (com revolvimentos diários) até atingir a umidade de 12 % (figura1).



Figura 1 - Café boia.

Fonte: Arquivo pessoal (2023).

3.2.2 Café Fermentado

O café fermentado foi colocado em uma bomba de plástico de capacidade de 240 litros devidamente lacrado com filme plástico transparente e tampado, deixado na posição deitado em local fresco e sombreado por 5 dias, com movimentação duas vezes ao dia (360° graus pela manhã, e 360° graus pela tarde).

As figuras 2 e 3 abaixo, ilustram o momento da fermentação, a primeira com a bomba ainda lacrada e a segunda com o processo finalizado e a bomba aberta com o café espalhado no terreiro suspenso.



Figura 2 - Bomba na horizontal lacrada (em processo fermentativo).

Fonte: Arquivo pessoal (2023).



Figura 3 - Bomba na horizontal aberto (processo fermentativo finalizado).

Fonte: Arquivo pessoal (2023).

3.2.3 Café Descascado

Para o café cereja descascado, foi utilizada uma máquina descascadora horizontal DH-2 da empresa Penagos-Monte alegre que se dispôs a disponibilizar um equipamento que permite descascar o café, ilustrados nas figuras 4 e 5 abaixo:



Figura 4 - Cereja + verde descascado em terreiro suspenso.

Fonte: Arquivo pessoal (2023).



Figura 5 - Cereja + verde descascado em terreiro suspenso.

Fonte: Arquivo pessoal (2023).

3.3 Secagem e armazenamento

3.3.1 Café fermentado

Após o período de fermentação, o café fermentado foi disposto em terreiro de cimento para um perda rápida do excesso de água sem nenhum revolvimento no lote, possibilitando um início de descanso do lote fermentado, após os 3 primeiros dias o mesmo foi colocado em terreiro suspenso para uma seca lenta e controlada, totalmente aberto durante o dia e fechado com pano de colheita e lona plástica durante a noite, durante esse período, os grãos foram revolidos de forma manual 02 vezes ao dia até o secamento atingir 12% de umidade. Depois da seca, o café fermentado em coco foi acondicionado em sacos de juta e devidamente guardado em tulha permanecendo por um período de 20 dias para descanso (figura 6).



Figura 6 - Fermentado primeira secagem em terreiro de chão.

Fonte: Arquivo pessoal (2023).

3.3.2 Café natural boia

O café natural foi colhido e deixado em terreiro para secar até atingir a umidade de 12% (figura 7). Depois também foi acondicionado em sacos de juta e devidamente guardado em tulha.



Figura 7 - Café boia secagem em terreiro de chão.

Fonte: Arquivo pessoal (2023).

3.3.3 Café cereja descascado

O café cereja descascado foi obtido após passagem pela máquina DH-2, e deixado secar em terreiro suspenso até atingir a umidade de 12% também (figura 8).



Figura 8 - Cereja + verde secando em terreiro suspenso.

Fonte: Arquivo pessoal (2023).

Após, foi acondicionado em sacos de juta e devidamente guardado em tulha.

3.4. Coleta das amostras e preparo para classificação

Passado o período de descanso, foram retiradas amostras separadas na quantidade de 01 litro por amostra. As amostras foram enviadas para a Empresa RB corretora de café, as quais foram beneficiadas, torradas e moídas e encaminhadas para a classificação (figuras 9 a 11).

3.4.1 Classificação pelo tipo de bebida

Utilizando a norma técnica da SCA (*Specialty Coffee Association*), as amostras foram classificadas e pontuadas.



Figura 9 - Amostra café boia.

Fonte: Arquivo pessoal (2023).



Figura 10 - Amostra café cereja mais verde.

Fonte: Arquivo pessoal (2023).



Figura 11 - Amostra café fermentado.

Fonte: Arquivo pessoal (2023).

4 RESULTADOS

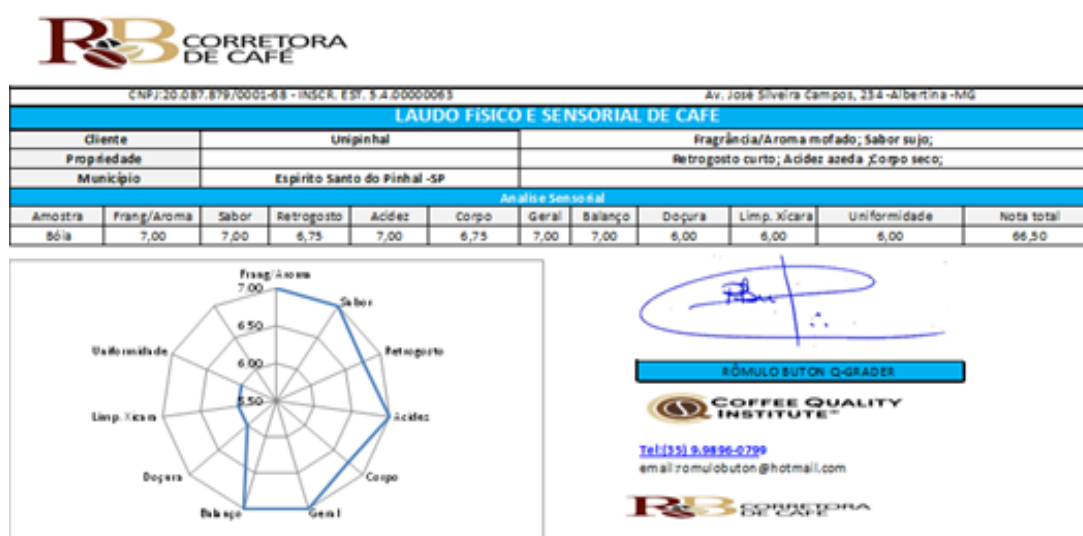
4.1 Laudos físicos e sensoriais para a classificação das amostras

Os resultados obtidos através dos laudos físicos e sensoriais do café realizados pela empresa RB corretora de café, mostram diferença significativa em relação a qualidade final do café em função dos vários tipos de manejo em pós-colheita aos quais foram submetidas.

4.1.1 Café natural

Os resultados das análises sensoriais do café natural boia estão apresentados na tabela 1.

Tabela 1 - Laudo físico e sensorial do café natural boia.



Fonte: RB corretora (2023).

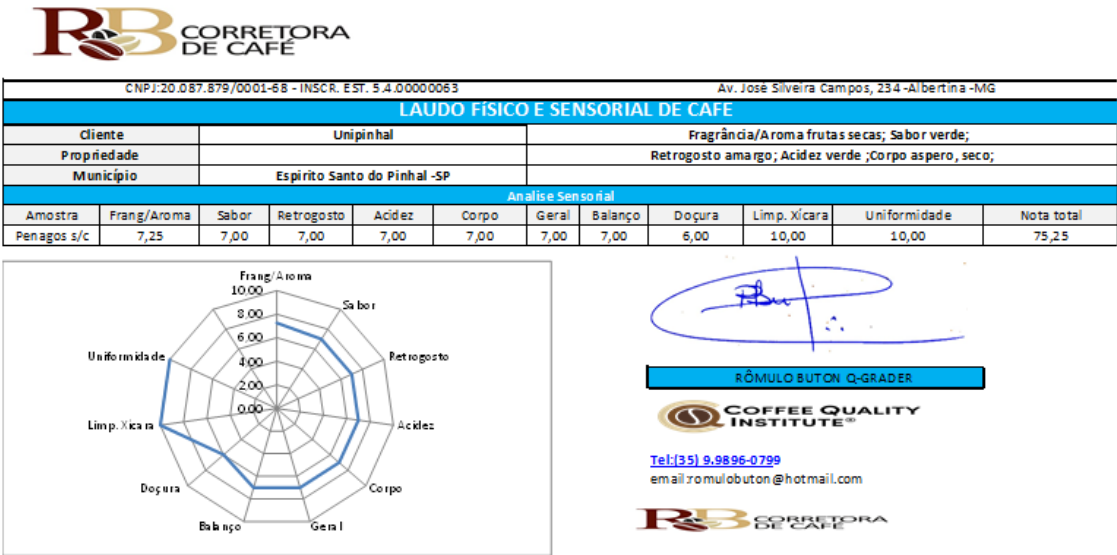
Já era de se esperar resultados piores para o café boia proveniente do campo que passou pelo processo de separação no lavador e foi submetido a secagem em terreiro de tijolo. Para análise foi seguido os atributos conforme o protocolo da SCA, apresentando um aroma mofado, sabor sujo, acidez azeda e

um corpo seco, além de uma doçura apenas intermediária, conferindo uma nota final com pontuação de 66,50, de uma escala de 0 a 100 pontos.

4.1.2 Café descascado

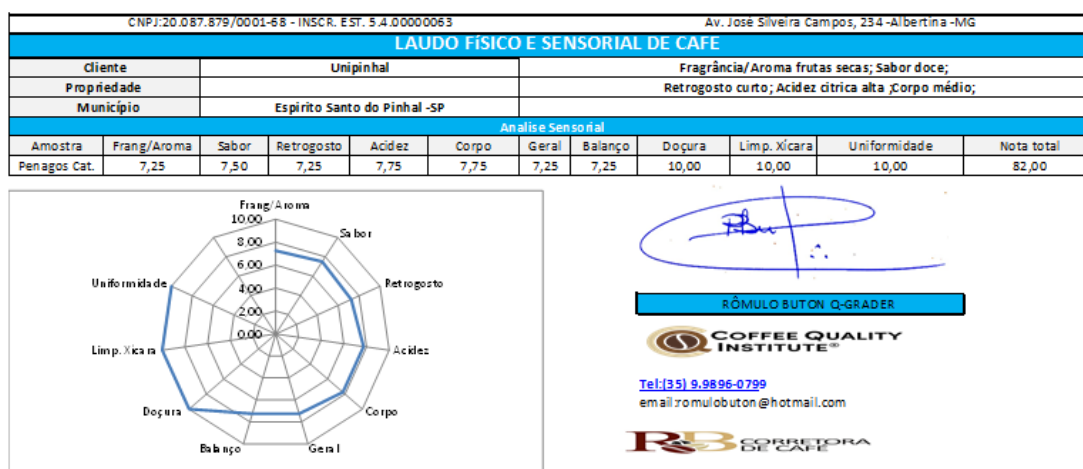
Os resultados das análises sensoriais do café descascado estão apresentados nas tabelas 2 e 3.

Tabela 2 - Laudo físico e sensorial do café cereja + verde sem catar.



Fonte: RB corretora (2023).

Tabela 3 - Laudo físico e sensorial do café cereja + verde catado.



Fonte: RB corretora (2023).

Para o café que foi processado (descascado) pela máquina DH-2, ou seja, cereja mais verde do fundo do lavador, foram realizados dois laudos. A primeira amostra é um café com a presença do café verde misturado aos grãos cereja descascados e outra com o café verde separado manualmente do café cereja durante o processo de avaliação.

A amostra contendo a mistura dos grãos (primeira amostra) obteve uma nota de 75,25 apresentando um resultado inferior quando comparado a segunda amostra a qual apresentou uma nota de 82,00 pontos. Os atributos que mais contribuíram para isso foram o sabor, a acidez, doçura e o corpo, sendo piores na primeira amostra do que na segunda por conta dos grãos verdes que traz ao paladar uma certa adstringência.

Vale ressaltar que o manejo de se fazer o descascamento produz um produto final de melhor qualidade em comparação com o café boia seco em terreiro após ter passado pelo lavrador.

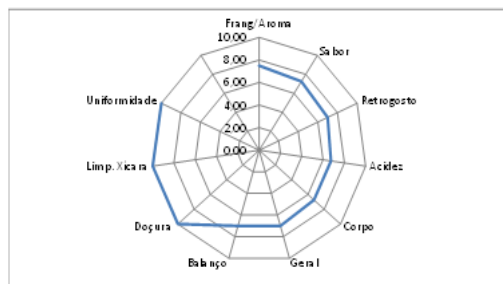
4.1.3 Café fermentado

Os resultados das análises sensoriais do café fermentado estão apresentados nas tabelas 4 e 5.

Tabela 4 - Laudo físico e sensorial do café fermentado sem catar.



CNPJ: 20.087.879/0001-68 - INSCR. EST. 54.00000063					Av. José Silveira Campos, 234 - Albertina - MG						
LAUDO FÍSICO E SENSORIAL DE CAFÉ											
Cliente		Unipinhal				Fragrância/Aroma frutado; Sabor verde;					
Propriedade						Retrogosto curto, amargo; Acidez levemente acética; Corpo aspero;					
Município		Espírito Santo do Pinhal - SP									
Análise Sensorial											
Amostra	Frang./Aroma	Sabor	Retrogosto	Acidez	Corpo	Geral	Balanço	Doçura	Limp. Xícara	Uniformidade	Nota total
Ferm s/c	7,50	7,25	7,00	6,75	6,75	7,00	7,00	10,00	10,00	10,00	79,25



RÔMULO BUTON Q-GRADER

COFFEE QUALITY INSTITUTE®

Tel: (35) 9.9896-0799
email: romulobuton@hotmail.com

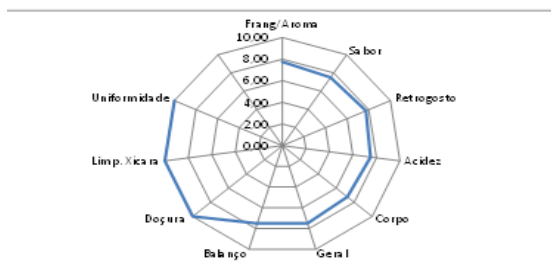
RB CORRETORA DE CAFÉ

Fonte: RB corretora (2023).

Tabela 5 - Laudo físico e sensorial do café fermentado catado.



CNPJ: 20.087.879/0001-68 - INSCR. EST. 54.00000063						Av. José Silveira Campos, 234 - Albertina - MG					
LAUDO FÍSICO E SENSORIAL DE CAFÉ											
Cliente		Unipinhal				Fragrância/Aroma floral, cravo; Sabor alcohólico;					
Propriedade						Retrogosto vinhoso, adocicado; Acidez cítrica vinhosa ;Corpo leve;					
Município		Espírito Santo do Pinhal -SP									
Análise Sensorial											
Amostra	Frang./Aroma	Sabor	Retrogosto	Acidez	Corpo	Geral	Balanço	Doçura	Limp. Xícara	Uniformidade	Nota total
Per. Catado	7.75	7.50	7.75	7.50	7.25	7.50	7.50	10.00	10.00	10.00	82.75



RÔMULO BUTON Q-GRADER

COFFEE QUALITY INSTITUTE®

Tel: (35) 9.9896-0799
email: romulobuton@hotmail.com

RB CORRETORA DE CAFÉ

Fonte: RB corretora (2023).

Resultados semelhantes as amostras do café descascado (com ou sem mistura do verde) foram obtidos para o café fermentado (com ou sem presença de verde) também deixando secar em terreiro suspenso.

Como nota final, o café fermentado sem a catação manual do verde apresentou como nota final um valor de 79,25, com a catação (separação do verde), a nota final obtida subiu para 82,75 pontos. Mas uma vez, o sabor

verde e a acidez interferiram ligeiramente para a obtenção da menor pontuação.

5 CONCLUSÕES

O presente trabalho, nas condições desenvolvidas, permitiu concluir que todos os cafés que receberam manejo pós-colheita (descascado e fermentado deixados secar em terreiro suspenso) apresentaram qualidade superior ao café natural boia deixado secar apenas em terreiro.

A presença de café verde tanto no fermentado como no descascado contribuiu na piora da qualidade da bebida.

O uso do equipamento trouxe redução do espaço de terreiro e minimizou o tempo de secagem.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABIC. Associação Brasileira da Indústria de Café. **Consumo de Café no Brasil aumenta 4,80% e chega a 21 milhões de sacas**. Fev. 2019. Disponível em: http://consorciopesquisacafe.com.br/arquivos/consorcio/consumo/Press_releas_e_consumo_final_vs_04_02_19.pdf Acesso em: 05 fev. de 2023.

BOAVENTURA, P. S. M.; ABDALLA, C. C.; ARAÚJO, C. L.; ARAKELIAN, J. S. Cocriação de valor na cadeia do café especial: o movimento da terceira onda do café. **Revista de Administração de Empresas**, São Paulo, v. 58, n.3, p. 254-266, 2018.

BORÉM F. M.; CORADI P. C.; SAATH R.; OLIVEIRA J. A. Qualidade do Café natural e despulpado após secagem em terreiro e em altas temperaturas. **Ciência e agrotecnologia**, v. 32, n. 5, p. 1609-1615, 2006.

BORÉM, F. M.; REINATO, C. H. R.; ANDRADE, E. A. de. Secagem do Café. In: BORÉM, F. M. **Pós-colheita do café**. Lavras: UFLA, 2008. Cap. 7, p. 205-240.

CECAFÉ. **Relatório Mensal de Exportação do café**: agosto, 2021. Disponível em: <https://docs.google.com/viewerng/viewer?url=http://www.cecfe.com.br/site/wpc-content/uploads/graficos/CECAFÉ-Relatorio-Mensal-AGOSTO-2021.pdf&hl=en> Acesso em: 10 fev. de 2023.

CONAB. Companhia Nacional de Abastecimento. Safra 2020. Terceiro Levantamento Setembro 2020, v.6, n.3. p.1-54. 2020. **Acompanhamento da**

safr brasileira. Disponível em:

https://www.conab.gov.br/component/k2/item/download/33315_25cecd701f64485618ddb18944982bd5 Acesso em: 10 fev. de 2023.

CONCEIÇÃO, J. C.; JUNIOR, J. G.; CONCEIÇÃO P. H. Cadeia agroindustrial do café no Brasil: agregação de valor e exportação. **Boletim de Economia e Política Internacional**, n. 24, jan./abr.2019. Brasília: Ipea, 2019. p.39-47.

EUROMONITOR Consulting. **Tendências do mercado de cafés em 2017**. 2017. Disponível em:

http://consorciopesquisacafe.com.br/arquivos/consorcio/consumo/tendencias_do_mercado_cafe_2017.pdf Acesso em: 20 de fev. de 2023.

FGV. **A indústria cafeeira no Brasil e suas interações com o comércio internacional**. 2019. Disponível em:

https://gvagro.fgv.br/sites/gvagro.fgv.br/files/u115/coffee_fgv_PT.pdf Acesso em: 20 fev. de 2023.

GONZALEZ, E. A. **Estudo da viabilidade de implantação de pequenas unidades de torrefação de café**. 2004. Trabalho final (Graduação em Bacharelado em Engenharia de Alimentos). Universidade Estácio de Sá, Rio de Janeiro, RJ, 2004.

GUIMARÃES, E. R.; CASTRO, L. G. J.; ANDRADE, H. C. C. A terceira onda do café em Minas Gerais. **Organizações Rurais & Agroindustriais**, v.18, n.3, p. 214-227, 2016.

LEME, P. H. Cafés especiais: a visão mercadológica. **Coffee Insight**. São Paulo, SP, 2017. Disponível em: <https://www.coffeeinsight.com.br/> Acesso em: 7 mar. de 2023.

MATIELLO, J. B. **O café: do cultivo ao consumo**. São Paulo: Editora Globo S.A., 1991. 320 p.

MATIELLO, J. B. **Quentes como o café**. Indicações de uso de equipamentos, Produtos. Serviços para a Cafeicultura. Varginha - MG: Editora MAA/PROCAFÉ, 1999. 185 p.

MESQUITA, C. M.; REZENDE, J.; CARVALHO, J. S.; JÚNIOR, M. A. F.; MORAES, N. C.; DIAS, P. T.; CARVALHO, R. M.; ARAÚJO, W. G. **Manual do café: colheita e preparo** (Coffea arábica L.). Belo Horizonte: EMATER-MG, 2016. 52 p.

NUNES, A. M.; et al. **Cultivo do Café Robusta em Rondônia: Colheita e pós-colheita**. EMBRAPA de Rondônia. Dez. 2005. Disponível em:

<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Cafe/CultivodoCafeRobustaRO/autores.htm> Acesso em: 01 mar. de 2023.

SILVA, C. F.; BATISTA, L. R.; ABREU, L. M.; DIAS, E. S.; SCHWAN, R. F. Succession of bacterial and fungal communities during natural coffee (*Coffea arabica*) fermentation. **Food Microbiology**, v 25, p. 951–957, 2008.

SOUSA, R. **Como assim café fermentado?** 2018. Disponível em: <https://revistadeguste.com/colunas/como-assim-cafe-fermentado> Acesso em: 01 mar. de 2023.

TEIXEIRA, S. M.; MILHOMEM, A. V.; RIBEIRO, G. C.; BÉRGOLI E.; MOLIM, M.; VEGRO, C. L.; GARCIA, R. D. C.; FRANZIN, M. A. P.; ASSUMPÇÃO, R. FELIPE, M. P.; MILHOMEM, S. V. Custo de produção na cafeicultura Brasileira. In: **II Simpósio de Pesquisas dos Cafés do Brasil, Consórcio Brasileiro de Pesquisas e Desenvolvimento do Café**. Vitória - ES. 2001. Disponível em: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/908679/1/Custosdeproducaonacafeicultura.pdf> Acesso em: 01 mar. de 2023.

ZAMBOLIM, L. **Tecnologias de produção de café com qualidade**. Viçosa – MG: UFV, 2021. 648 p.