

# CAFÉS ESPECIAIS DIFERENCIADOS: UM ESTUDO SOBRE A QUALIDADE DOS GRÃOS TORRADOS E DA BEBIDA

Palavras-Chave: Cafés especiais, qualidade e variedades

Autores(as):

RAFAEL FAEZ SOUZA, FEA – UNICAMP

Prof<sup>(a)</sup>. Dr<sup>(a)</sup>. PRISCILLA EFRAIM (orientadora), FEA - UNICAMP

FABIANA DE CARVALHO PIRES (co-orientadora), FEA - UNICAMP

---

## 1. INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, o desenvolvimento da cafeicultura brasileira voltou-se primordialmente à uma alta produtividade no campo (GIOMO; MISTRO; PEREIRA, 2017). Entretanto, o consumidor atual evoluiu quanto à sua exigência sensorial, buscando uma maior qualidade e diferenciação dos atributos sensoriais da bebida (TEIXEIRA, 2024). Diante desta tendência, busca-se atender a essa demanda do mercado por meio da criação, em 2011, do Programa de Cafés Especiais do Instituto Agrônomo de Campinas (IAC), com foco nos estudos sobre a influência da qualidade na bebida (GIOMO, 2020).

Os cafés especiais apresentam diferenciação sensorial, avaliada por meio do protocolo da *SPECIALTY COFFEE ASSOCIATION* – SCA, em que provadores treinados e credenciados avaliam 10 atributos sensoriais, sendo: sabor, sabor residual, corpo, aroma, xícara limpa, doçura, equilíbrio, uniformidade, acidez e avaliação geral. Cada atributo é avaliado em escala de 0 a 10, de modo que apenas bebidas acima de 80 pontos são classificadas como especiais (SCA, 2018).

A composição físico-química do café, como por exemplo, teor de sólidos solúveis, acidez titulável e pH, correlacionam-se com os atributos sensoriais (BATALI *et al*, 2021) e podem auxiliar na identificação de cafés de qualidade diferenciada. Diante dessa preliminar, o objetivo deste trabalho foi avaliar as propriedades físico-químicas de variedades do Banco de Germoplasma de-Café (BAG) do Instituto Agrônomo de Campinas (IAC) com potencial de fornecer cafés com perfis sensoriais diferenciados.

## 2. METODOLOGIA

**2.1 COLETA E PREPARO DAS AMOSTRAS DE CAFÉ:** Os frutos da espécie *Coffea arabica* L. foram coletados na fazenda Limeira, localizada na cidade de Altinópolis /SP - parceira deste projeto com o IAC - em 3 diferentes blocos com 16 diferentes variedades cada, somando 48 amostras. A etapa de colheita foi realizada de maneira manual para evitar frutos imaturos e passados. A secagem foi realizada sob processo de via seca – originando o café denominado como natural. Em seguida, os grãos de café foram descascados e armazenados em embalagens da marca *GrainPro* refrigeradas para evitar a perda de qualidade (GIOMO, 2012).

O preparo das amostras foi dividido em dois estágios. Primeiramente foi utilizado o jogo de peneiras de amostras 16 acima (Pinhalense Inc., Espírito Santo do Pinhal, Brasil) para grão chato (crivos circulares) e grão moca (crivos oblongos) de acordo com a INSTRUÇÃO NORMATIVA Nº 8, DE 11 DE JUNHO DE 2003 para padronização do tamanho dos grãos (MAPA, 2003). No segundo estágio, foram retirados manualmente os grãos defeituosos como: brocados, quebrados, pretos, verdes, ardidos e mal granados (SCAA, 2004). Para as análises, foram separados 100 g de café cru de cada amostra.

**2.2 MASSA ESPECÍFICA APARENTE E TEOR DE UMIDADE DOS GRÃOS DE CAFÉ:** A massa específica aparente foi determinada vertendo de 30 g de amostra, em duplicata, em proveta graduada de 100 mL. O cálculo foi feito pela razão entre massa e volume de café cru (RIBEIRO *et al*, 2001). Para o teor de umidade (método 968.11), pesou-se 6 g de cada amostra, em duplicata, acomodadas em cadinhos de porcelana durante 12 horas em estufa sob temperatura de 105°C. Após ambientação em dessecador, as amostras foram pesadas para expressão do teor dada a razão entre a massa de amostra dessecada e a massa de amostra inicial (AOAC, 2023).

**2.3 PROCESSO DE TORRA E MOAGEM DO CAFÉ:** Foram torradas 100 g de amostra de café em um torrador de amostras (Probat Leogap Inc., Curitiba, Brasil), durante 8 a 12 minutos, conforme o protocolo da SCA para o preparo de amostras para o *cupping*. Em seguida, as amostras foram armazenadas em embalagens metalizadas para estocagem em ultra freezer (-50 °C). A moagem das amostras foi realizada em moedor A11 basic da marca IKA. Padronizou-se 12 g por amostra durante 30 s por processo e posteriormente foi realizada a acomodação em embalagens metalizadas e ultra freezer (-50 °C).

**2.4 ACIDEZ TITULÁVEL DO GRÃO DE CAFÉ TORRADO:** A acidez titulável do grão de café torrado (método 920.92) foi determinada a partir do preparo de uma solução de 80% de álcool etílico somado à 2 g de café torrado e moído. A solução foi mantida em repouso para extração por 16 h com posterior filtração em papel filtro. Foram separados 10 mL desse extrato, que foram adicionados de 100 mL de água para titulação com 0,1M NaOH com potenciômetro (AOAC, 2023)

**2.5 TEOR DE SÓLIDOS SOLÚVEIS E PH DA BEBIDA DE CUPPING:** Foi utilizada para padronização a proporção da bebida para análise sensorial do *cupping*, sendo 8,25 g de café moído e torrado para 150 mL de água. O teor de sólidos solúveis foi determinado com bebida à 20 °C em refratômetro, utilizando relação direta para o valor de Brix (BELCHIOR *et al*, 2020); para determinação pH da bebida à 20 °C, foi-se utilizado potenciômetro (GLOESS *et al*, 2013).

**2.6 TEOR DE PROTEÍNAS DO CAFÉ TORRADO:** Para determinação do percentual de proteínas do café torrado e moído foi utilizado o método de DUMAS a partir de 50 mg de amostra, utilizando o Analisador de nitrogênio e proteínas DUMAS, modelo *NDA 701*, fabricante *Velp Scientifica (Itália)*. Os resultados foram obtidos por meio do software *DUMASoft™*, versão 6.1.0 (*Velp Scientifica*) (Almeida *et al*, 2022).

**2.7 ANÁLISE ESTATÍSTICA DOS DADOS:** Foram realizadas as análises de variância (ANOVA) e de comparação por meio do teste de médias (teste de *Tukey* ao nível de 5% de probabilidade) utilizando o software XLSTAT 2024.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Tabela 1 mostra os valores dos resultados obtidos para a caracterização físico-química dos grãos crus, torrados e bebida de cupping.

**Tabela 1.** Valores de teor de umidade e massa específica aparente (grão cru); acidez titulável e proteínas (em grão torrado); e sólidos solúveis e pH (na bebida).

Amostra	Umidade (%)	Massa Específica Aparente (g/cm <sup>3</sup> )	Acidez Titulável (mL de NaOH 0,1M/100 g)	Sólidos Solúveis (°Brix)	pH	Proteínas (%)
1	10,65 <sup>ab</sup>	0,657 <sup>ab</sup>	73,43 <sup>a</sup>	1,33 <sup>a</sup>	5,36 <sup>a</sup>	16,583 <sup>abc</sup>
2	10,76 <sup>a</sup>	0,652 <sup>ab</sup>	76,76 <sup>a</sup>	1,23 <sup>a</sup>	5,36 <sup>a</sup>	16,657 <sup>abc</sup>
3	10,33 <sup>b</sup>	0,636 <sup>b</sup>	74,20 <sup>a</sup>	1,33 <sup>a</sup>	5,27 <sup>a</sup>	15,830 <sup>c</sup>
4	10,57 <sup>ab</sup>	0,649 <sup>ab</sup>	78,22 <sup>a</sup>	1,42 <sup>a</sup>	5,30 <sup>a</sup>	16,030 <sup>bc</sup>
5	10,67 <sup>ab</sup>	0,637 <sup>b</sup>	78,85 <sup>a</sup>	1,32 <sup>a</sup>	5,27 <sup>a</sup>	17,063 <sup>abc</sup>
6	10,80 <sup>a</sup>	0,644 <sup>ab</sup>	81,68 <sup>a</sup>	1,28 <sup>a</sup>	5,27 <sup>a</sup>	16,247 <sup>abc</sup>
7	10,70 <sup>ab</sup>	0,653 <sup>ab</sup>	76,77 <sup>a</sup>	1,22 <sup>a</sup>	5,31 <sup>a</sup>	16,203 <sup>abc</sup>
8	10,70 <sup>ab</sup>	0,650 <sup>ab</sup>	73,27 <sup>a</sup>	1,30 <sup>a</sup>	5,30 <sup>a</sup>	16,640 <sup>abc</sup>
9	10,64 <sup>ab</sup>	0,658 <sup>ab</sup>	77,44 <sup>a</sup>	1,10 <sup>a</sup>	5,37 <sup>a</sup>	17,370 <sup>abc</sup>
10	10,51 <sup>ab</sup>	0,657 <sup>ab</sup>	82,90 <sup>a</sup>	0,97 <sup>a</sup>	5,26 <sup>a</sup>	17,237 <sup>abc</sup>
11	10,48 <sup>ab</sup>	0,666 <sup>a</sup>	83,04 <sup>a</sup>	1,15 <sup>a</sup>	5,31 <sup>a</sup>	17,083 <sup>ab</sup>
12	10,62 <sup>ab</sup>	0,652 <sup>ab</sup>	75,78 <sup>a</sup>	1,10 <sup>a</sup>	5,29 <sup>a</sup>	17,420 <sup>abc</sup>
13	10,63 <sup>ab</sup>	0,654 <sup>ab</sup>	82,59 <sup>a</sup>	1,25 <sup>a</sup>	5,34 <sup>a</sup>	17,343 <sup>abc</sup>
14	10,62 <sup>ab</sup>	0,654 <sup>ab</sup>	78,38 <sup>a</sup>	1,00 <sup>a</sup>	5,35 <sup>a</sup>	17,363 <sup>abc</sup>
15	10,48 <sup>ab</sup>	0,643 <sup>ab</sup>	82,96 <sup>a</sup>	1,32 <sup>a</sup>	5,30 <sup>a</sup>	17,413 <sup>ab</sup>
16	10,61 <sup>ab</sup>	0,656 <sup>ab</sup>	78,28 <sup>a</sup>	1,05 <sup>a</sup>	5,25 <sup>a</sup>	17,657 <sup>a</sup>

Valores com a mesma letra em cada coluna não obtiveram diferença significativa de acordo com o teste de Tukey com 5% de significância.

Os valores de umidade para todas as variedades analisadas mantiveram-se abaixo do limite de 12,5% permitido pela INSTRUÇÃO NORMATIVA Nº 8, DE 11 DE JUNHO DE 2003. Os resultados de densidade aparente variaram entre 0,64 a 0,67 g/cm<sup>3</sup>, assemelhando-se aos encontrados em estudos realizados por Franca *et al* (2005) e Silva (2008). Observa-se que as amostras 3 e 5 diferenciaram-se significativamente à amostra 11, de acordo com o teste de Tukey com 5% de significância. Essa discrepância pode ter sido resultado da adaptação das variedades às condições de plantio empregadas, visto que essas condicionam o tamanho dos grãos de café (SCHOLZ *et al*, 2011).

Para os valores determinados nas análises de pH, sólidos solúveis e acidez titulável não há diferença estatística significativa entre as variedades. Verifica-se que o intervalo de valores de pH (5,2 -5,4) condiz com o estudo realizado por Belchior *et al* (2020). Ferreira *et al* (2023) denota que a essa faixa de valores se dá pelo equilíbrio entre o amargor e acidez da bebida. Entretanto, de acordo com Batali *et al* (2021), apesar de valores mais baixos de acidez terem uma correlação positiva com o gosto “azedo” identificado sensorialmente pelos consumidores, sua análise de maneira isolada não garante uma predição concreta, visto que é dependente de outras variáveis no preparo da bebida.

Os resultados para acidez titulável do grão torrado mantiveram-se no intervalo de 71 e 82 mL de NaOH 0,1M/100 g sendo próximos aos valores obtidos no estudo realizado por Ferreira *et al* (2023) com cafés torrados tradicionais. Os valores de acidez titulável são dependentes das etapas de pós colheita como: grau de maturação do fruto na colheita, forma de processamento, tipo de secagem e grau de moagem (SILVA *et al*, 2019). Desse modo, a baixa variação dos

resultados pode ser resultado da padronização realizada durante todas as etapas de preparo das amostras.

De acordo com os autores Batali *et al* (2021), a acidez titulável persiste como preditor da acidez sensorial percebida pelos consumidores. Sendo assim, os valores encontrados podem ser utilizados para prever o nível de acidez a ser esperado pelos consumidores ao consumir as variedades analisadas durante o projeto. O teor de sólidos solúveis manteve-se dentro da faixa esperada para bebida de café extraída por meio de filtro (0,97 e 1,42) como indicado em estudo feito por Gloess *et al* (2013).

O teor de proteínas variou entre 15,830 a 17,657 % para o café moído e torrado, sendo condizentes aos determinados por Tavares (2016) e relativamente menores que os encontrados por Fernandes *et al* (2001). Durante o processo de torra, a composição proteica dos grãos de café passa por reações de Maillard e Strecker, que causam sua desnaturação e complexação com açúcares e compostos fenólicos, formando precursores de compostos aromáticos da bebida (KITZBERGER, 2016). Nesse sentido, o teor de proteínas contribui para uma melhor percepção sensorial da bebida pelo consumidor.

Observa-se uma maior discrepância para as amostras 3 e 16 comparativamente às outras variedades, apesar de as amostras 4, 11 e 15 também apresentarem diferença estatística significativa quanto as outras amostras. Liu *et al* (2022) observou variação no teor proteico das amostras de café dada as diferentes origens geográficas apresentadas, de modo a poder ser uma possibilidade para a variação encontrada na análise realizada nesse trabalho. Ainda assim, a condição de maturação do fruto e sua composição inicial também influenciam no teor proteico final do café torrado (FERNANDES *et al*, 2001).

## 4. CONCLUSÕES

As análises realizadas demonstraram a possibilidade de uma correlação preliminar entre as características sensoriais e químicas das variedades estudadas no projeto, portanto, destaca-se a importância de análises complementares para melhor compreensão das características químicas dos cafés do BAG-IAC, afim de entender como a composição química influencia na qualidade sensorial.

## 5. AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem pela importante contribuição do pesquisador Gerson Giomo, do Instituto Agrônomo de Campinas pela obtenção das amostras avaliadas neste estudo, ao CNPq (Processo 140806/2020-2) pela bolsa de doutorado da 2ª autora e PIBIC - Unicamp / CNPq.

## 6. BIBLIOGRAFIA

- ALMEIDA, Flávia Souza et al. Escalonamento da extração contracorrente de dois estágios de óleo e proteína de grãos de café verde: Impacto da proteólise na extratibilidade, funcionalidade de proteínas e recuperação de óleo. **Food and Bioprocess Technology**, v. 15, n. 8, p. 1794-1809, 2022.
- AOAC. Official Methods of Analysis of AOAC International. **Official Methods of Analysis of AOAC INTERNATIONAL**, 2023.
- BATALI, M. E. et al. Titratable Acidity, Perceived Sourness, and Liking of Acidity in Drip Brewed Coffee. **ACS Food Science & Technology**, v. 1, n. 4, p. 559–569, 2021.
- BELCHIOR, V. et al. FTIR and Chemometrics as Effective Tools in Predicting the Quality of Specialty Coffees. **Food Analytical Methods**, v. 13, p. 275–283, 2020.
- BRASIL. Instrução Normativa nº 8, de 11 de Junho de 2003. Regulamento técnico de identidade e de qualidade para a classificação do café beneficiado grão cru. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, p. 22-29, 2003.

FERNANDES, Simone M. et al. Teores de polifenóis, ácido clorogênico, cafeína e proteína em café torrado. **Current Agricultural Science and Technology**, v. 7, n. 3, 2001.

FERREIRA, Bianca Nicoletti et al. Análise físico-química e sensorial do café torrado e moído tradicional e extraforte. **Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial**, v. 17, n. 1, 2023.

FRANCA, Adriana S.; MENDONÇA, Juliana CF; OLIVEIRA, Sami D. Composição de cafés verdes e torrados de diferentes qualidades de xícara. **LWT-Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 7, pág. 709-715, 2005.

GIOMO, G. S. Café – Uma boa pós-colheita é segredo da qualidade. **A Lavoura**, v. 688, p. 12–21, 2012.

GIOMO, G. S.; MISTRO, J. C.; PEREIRA, S. P. **Cafés do Brasil – do IAC para o mundo**. Disponível em: <<http://oagronomico.iac.sp.gov.br/?p=874>>. Acesso em: 5 set. 2020.

GIOMO, G. S. Cafés especiais - qualidade diferenciada. **Boletim Técnico-Informativo do Instituto Agrônomo**, v. 72, p. 32–40, 2020.

GLOESS, A. N. et al. Comparison of nine common coffee extraction methods: Instrumental and sensory analysis. **European Food Research and Technology**, v. 236, n. 4, p. 607–627, 2013.

KITZBERGER, Cíntia Sorane Good et al. Profile of the diterpenes, lipid and protein content of different coffee cultivars of three consecutive harvests. **AIMS Agriculture and Food**, v. 1, n. 3, p. 254-264, 2016.

LIU X, Fei Y, Wang W, Lei S, Cheng C, et al. 2022. Diferença físico-química de grãos de café com diferentes espécies, áreas de produção e graus de torrefação. **Beverage Plant Research 2**: 7

MAPA, M. DA A. P. E A. INSTRUÇÃO NORMATIVA Nº 8, DE 11 DE JUNHO DE 2003. **Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento BINAGRI SISLEGIS**, p. 9, 2003.

RIBEIRO, R. C. D. M. S. et al. Porosidade e massa específica de cinco variedades de café cereja descascado. **Revista Brasileira de Armazenamento**, v. Especial C, n. 3, p.

SCHOLZ, Maria Brígida dos Santos et al. Características físico-químicas de grãos verdes e torrados de cultivares de café (*Coffea arabica* L.) do IAPAR. 2011.

SCA, Specialty Coffee Association. **Coffee Standards**. California: SCA, 2018. 14 p.

SPECIALTY COFFEE ASSOCIATION OF AMERICA (SCAA). **ARABICA GREEN COFFEE - DEFECT HANDBOOK**. Long Beach. 2004.

SILVA, J. R. **Otimização do processo de torração do café pelo monitoramento de parâmetros e propriedades físicas e sensoriais**. Lavras: Universidade Federal de Lavras, 2008.

SILVA, Jucimara Costa et al. Avaliação microscópica e físico-química de café torrado e moído comercializado em Sete Lagoas-MG. **Scientia Plena**, v. 15, n. 6, 2019.

TAVARES, Katiany Mansur. Perfil físico-químico, químico e sensorial de cafés especiais do cerrado mineiro. 2016.

TEIXEIRA, Lucas de Vasconcelos. **Quero café!: diretrizes para a disseminação do consumo de cafés especiais no Brasil**. 2024. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.