

Influência das condições de torra e do processo extrativo em blends de café**Influence of roast conditions and extractive process in coffee blends**

DOI:10.34117/bjdv6n5-093

Recebimento dos originais: 10/04/2020

Aceitação para publicação: 06/05/2020

Wallysson Wagner Vilela SantosGarduando em Engenharia de Alimentos/ UFAPE
Universidade Federal do Agreste de Pernambuco

Endereço: Rua Nilo Ferreira de Araújo, 401, Bairro Boa Vista- Garanhuns – PE. CEP - 55293-335

E-mail: wallysson70@gmail.com

Aline Maria Tenório EliasGraduada em Engenharia de Alimentos/UFRPE
Universidade Federal Rural de Pernambuco

Endereço: Rua Dr. Tomé Cavalcanti, n.350, Bairro Santo Antônio Garanhuns – PE. CEP: 55293-440

E-mail: alinetenoriio@gmail.com

Maria Vitória Lima Costa DonatoGarduanda em Engenharia de Alimentos/ UFAPE
Universidade Federal do Agreste de Pernambuco

Endereço: Praça João da Silva Souto, 375, Bairro Heliópolis - Garanhuns – PE. CEP - 55296-050

E-mail: vitoriadonato57@gmail.com

Ana Letícia Toté de MedeirosGarduanda em Engenharia de Alimentos/ UFAPE
Universidade Federal do Agreste de Pernambuco

Endereço: Avenida Euclides Dourado, 605, Bairro Heliópolis - Garanhuns - PE CEP - 55296-500

E-mail: analeticitote@gmail.com

Dayane Nunes BarrosGraduanda em Engenharia de Alimentos/UFRPE
Universidade Federal Rural de PernambucoEndereço: R. Epitácio Coimbra, 820 – Heliópolis, Garanhuns – PE. CEP: 55290-000
E-mail: dayanenunes1811@outlook.com**Marcelo Edvan dos Santos Silva**Mestrando em Ciência e Tecnologia de Alimentos/UFPB
Universidade Federal da ParaíbaEndereço: Rua. Serra Branca, 25 – Magano, Garanhuns – PE. CEP: 55290-000
E-mail: marcelo_eauag@hotmail.com

Suzana Pedroza da Silva

Doutora em Engenharia Química/UFPE

Universidade Federal do Agreste de Pernambuco

Endereço: Av. Bom Pastor, s/n.º, Bairro Boa Vista - Garanhuns – PE. CEP – 55292-270

E-mail: suzpedroza@gmail.com

RESUMO

O café é uma das bebidas mais consumidas no mundo. A qualidade da bebida de café pode ser influenciada por diversos fatores, podendo se destacar os efeitos da torrefação e extração, porque estas etapas definem as principais características sensoriais como aroma, sabor, cor, acidez, entre outras. Assim, o objetivo deste estudo foi determinar uma relação entre a composição química da bebida de café sob diferentes condições de torrefação e métodos de extração. As condições de torrefação foram avaliadas de acordo com as seguintes variáveis de entrada: tempo (7 e 12 min), temperatura (200 e 170 °C) e concentração de café arábica (12,5 e 31,25 %). Foram aplicados diferentes métodos de extração para obtenção das bebidas (Cafeteira elétrica com filtro de náilon; Cafeteira elétrica com filtro de papel; Suporte Melitta® com filtro de papel; Coador de pano, Decantação; Cafeteira expresso; Prensa Francesa; Cafeteira Moka Italiana). Apesar das diferentes características físico-químicas apresentadas pelos diferentes métodos de extração, a condição de torrefação C1 (170 °C, 12 minutos, 31,25 % de café arábica) apresentaram os melhores resultados, produzindo um café mais equilibrado.

Palavras chave: Café; Extração; Torrefação.**ABSTRACT**

Coffee is one of the most consumed drinks in the world. The quality of the coffee drink can be influenced by several factors, and the effects of roasting and extraction can be highlighted, because these steps define the main sensory characteristics such as aroma, flavor, color, acidity, among others. Thus, the aim of this study was to determine a relationship between the chemical composition of the coffee drink under different roasting conditions and extraction methods. The roasting conditions were evaluated according to the following input variables: time (7 and 12 min), temperature (200 and 170 °C) and arabica coffee concentration (12.5 and 31.25%). Different extraction methods were applied to obtain the beverages (Electric coffee machine with nylon filter; Electric coffee machine with paper filter; Melitta® support with paper filter; Cloth strainer, Decantation; Espresso coffee machine; French press; Italian Moka coffee machine). Despite the different physico-chemical characteristics presented by the different extraction methods, the C1 roasting condition (170 °C, 12 minutes, 31.25% arabica coffee) showed the best results, producing a more balanced coffee.

Keywords: Coffee; Extraction; Roasting.**1 INTRODUÇÃO**

A cafeicultura é considerada como uma das atividades mais representativas do agronegócio brasileiro. O café é classificado como uma *commodity* e apresenta aspectos positivos de suma importância do ponto de vista social e econômico para as regiões produtoras, o qual é comercializado *in natura* em grande escala em todo mundo (SENAR, 2017).

A busca por modernização para o cultivo e desenvolvimento de novos produtos, fez do Brasil o maior produtor de café do mundo (ARRUDA, 2017). De acordo com os dados anuais da Associação Brasileira de Indústria de Café (ABIC), em 2018, o consumo de cafés torrados e moídos atingiu 81

% do total da demanda nacional do tipo tradicional, o que equivale a cerca de 4,82 kg por habitantes ao ano, colocando o Brasil no primeiro lugar do ranking dos países que mais consomem café no mundo (ABIC, 2018).

Pertencentes ao gênero *Coffea*, as duas espécies mais conhecidas do café são Café arábica (*Coffea arábica*) e Café conilon ou robusta (*Coffea canephora*), e possuem respectivamente 76 e 24 % da produção nacional. Ambas apresentam características distintas: a espécie arábica tem valor comercial mais elevado por resultar em uma bebida fina e de qualidade superior, apresentando aroma e sabores intensos e diversas variações de acidez e corpo, este por sua vez, é destinado para a produção de cafés especiais. A bebida extraída da espécie conilon por apresentar amargor, baixa acidez e sabor amadeirado, é mais empregada para a produção de *blends* de cafés (AGNOLETTO *et al.*, 2019).

Os *blends* de cafés são entendidos como a mistura de dois ou mais tipos de grãos, e podem apresentar características distintas em relação às espécies, regiões ou até mesmo colheita (TEIXEIRA, PASSOS E MENDES, 2016). Normalmente, os *blends* são produzidos entre os cafés arábica e conilon, com o objetivo de aproveitar todo o potencial do café, assim, enriquecendo sensorialmente o produto final, apresentando grande aceitação entre os consumidores. Os *blends* possuem papel econômico bastante importante para as indústrias cafeeiras, pois reduzem os custos de produção e aumentam o rendimento devido as características singulares de ambos cafés (PAULINO *et al.*, 2019).

A qualidade da bebida de café pode ser influenciada por diversos fatores ligados a cadeia produtiva. Uma das etapas que apresenta grande risco para a qualidade da bebida é o processo denominado de torrefação, influenciado pelo tempo e temperatura. Inúmeras mudanças ocorrem durante o processo de torra devido às complexas reações químicas, destacando-se as reações de Maillard que resultam em pigmentos de tons marrons (melanoidinas) e caramelização dos açúcares. Estas e outras reações influenciam diretamente nas características físico-químicas (acidez, sólidos solúveis totais, teor de cafeína, entre outros) e sensoriais do café (aroma, sabor, cor, entre outras) (ELIAS, 2019).

A bebida de café é geralmente preparada a partir da extração de café torrado e moído, por diferentes métodos de preparo os quais consistem em um processo de extração sólido-líquido, envolvendo: absorção de água pelo café moído; transferência em massa de sólidos solúveis do café moído para a água quente; e separação do extrato resultante dos sólidos (ANGELONI *et al.*, 2019). Várias variáveis podem modificar a qualidade do café na xícara, incluindo o método de extração escolhido, que são diversos (métodos de decocção, métodos de infusão e métodos de pressão) a depender da origem, cultura e/ou preferência do consumidor, caracterizados pelo instrumento de extração (MORONEY *et al.*, 2015). Dentre eles são abordados neste trabalho instrumentos de

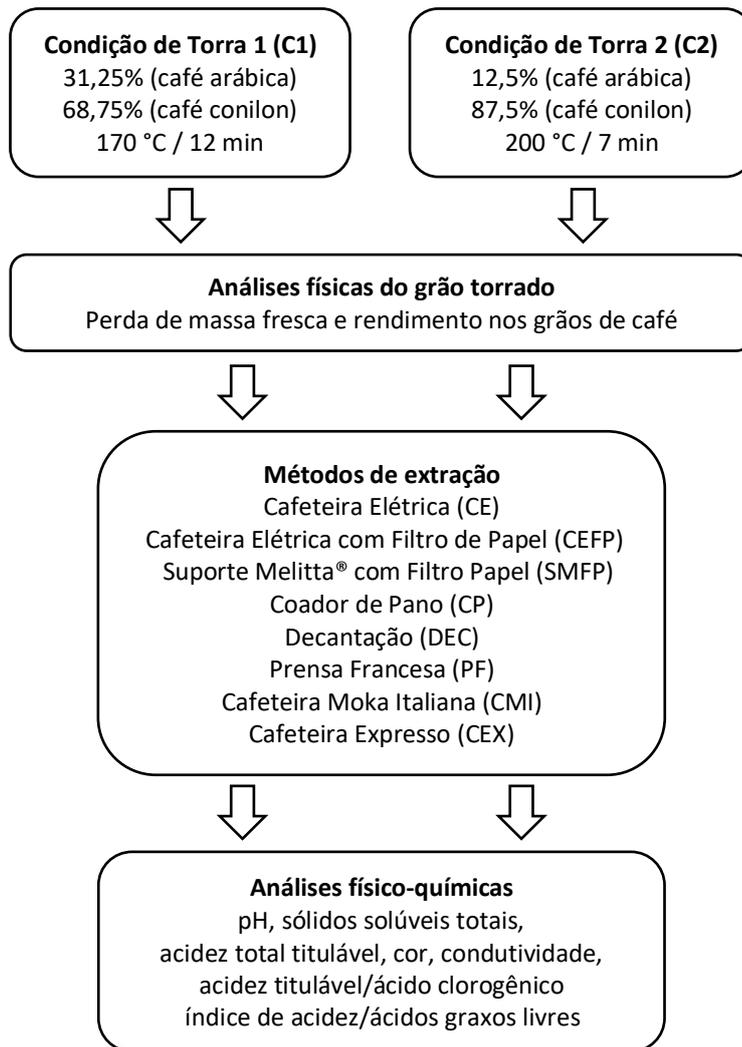
extração por Cafeteira elétrica com filtro de náilon, Cafeteira elétrica com filtro de papel, Suporte Melitta® com filtro de papel, Coador de pano, Decantação, Cafeteira expresso, Prensa Francesa e Cafeteira Moka Italiana.

Diante do exposto, o presente trabalho teve como objetivo determinar uma relação entre a composição química da bebida café sob diferentes condições de torrefação e métodos de extração.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

As etapas metodológicas da pesquisa estão resumidas na Figura 1. Onde a primeira etapa é a de recepção das amostras e formação dos *blends* de acordo com as condições propostas para os testes de torra. A torrefação, com as condições 1 (C1 - 170 °C por 12 minutos e 31,25 % de café arábica) e 2 (C2 - 200 °C por 7 min e 12,5% de café arábica). Após 24 horas do processo de torrefação, os *blends* foram moídos em moedores convencionais. Posteriormente numa segunda etapa foram realizadas as análises físicas dos *blends* torrados (perda de massa fresca e rendimento). Numa terceira etapa aplicou-se os métodos de extração (Cafeteira Elétrica (CE); Cafeteira Elétrica com Filtro de Papel (CEFP); Suporte Melitta® com Filtro Papel (SMFP); Coador de Pano (CP); Decantação (DEC); Prensa Francesa (PF); Cafeteira Moka Italiana (CMI); Cafeteira Expresso (CEX)). Como quarta etapa foram realizadas as análises físico-químicas (Sólidos Solúveis Totais (SST); Acidez Total Titulável (ATT); Índice de Acidez (IA); Ácidos Graxos Livres (AGL); Luminosidade variando do branco (L=100) ao preto (L*); Coloração na região do vermelho (+a*) ao verde (-a*) (a*); Coloração no intervalo do amarelo (+b*) ao azul (-b*) (b*)) das bebidas extraídas.

Figura 1 – Fluxograma das etapas metodológicas da pesquisa. Para cada condição de torra foram realizadas análises físicas dos grãos, aplicados os métodos de extração e realizadas as análises físico-químicas das bebidas extraídas.



As amostras de café arábica e conilon presentes na composição dos *blends* estudados foram obtidas na Indústria & Comércio Café Ouro Verde LTDA, localizada na cidade de Garanhuns, Pernambuco. As análises foram realizadas no Laboratório de Análise de Alimentos na Universidade Federal Rural de Pernambuco / Universidade Federal do Agreste de Pernambuco / Unidade Acadêmica de Garanhuns (UFRPE / UFAPE / UAG).

A torra dos grãos crus dos cafés arábica e conilon foram realizadas em chapas aquecedoras. O controle da temperatura foi monitorado com termômetro digital infravermelho IFINY, modelo GM400. Para a realização deste estudo foi utilizado às condições de torrefação C1 e C2 e, foram selecionadas a partir do estudo realizado por Elias (2019) que analisou diferentes condições de torras para *blends* de café arábica e conilon. Em seguida foram realizadas as análises de perda de massa

fresca e rendimento com grãos torrados e moídos, de acordo com metodologia adaptada de Campos (2016).

Para o café preparado por decantação, a proporção de pó de café usada para esse método foi 11,5 g do *blend* de café torrado e moído para cada 100 mL de água destilada à 95 °C. A água foi adicionada em um béquer, e em seguida café, a bebida foi agitada com bastão de vidro, após 3 minutos de infusão, o pó do café foi posicionado no fundo do béquer, sendo possível fazer a separação do resíduo e da bebida em outro béquer.

O café preparado a partir do coador de pano e suporte Melitta® N2, foi utilizada a proporção de 11,5 g do *blend* de café torrado e moído para cada 100 mL de água destilada à 95°C, foi realizada uma pré-infusão com 30 mL de água destilada nos primeiros 30 segundos, o restante da água foi adicionado lentamente em movimentos circulares centrais até que a extração completar 3 minutos. Ambos métodos de extração foram devidamente escaldados para que não ocorressem alterações nos resultados das análises devido os resíduos de celulose do filtro de papel e quaisquer resíduos do coador de pano.

Para o café preparado em cafeteira elétrica, foi utilizado a proporção de 11,5 g do *blend* de café torrado e moído para cada 100 mL de água destilada. Após adicionar o café moído e a água destilada nos seus devidos compartimentos a cafeteira elétrica foi ligada, quando a água destilada atinge 85 °C o processo de extração tem início automático e a bebida é recolhida no próprio recipiente da máquina, em seguida, o extrato foi transferido para béquer. Neste método foi usado filtro de papel e de náilon, ambos devidamente escaldados.

Para o café preparado em máquina de expresso foi utilizado a proporção de 15 g do *blend* de café de torrado e moído para cada 50 mL de água em ebulição. O pó do café foi adicionado no compartimento da máquina de café expresso, em seguida, adicionou-se água destilada em temperatura ambiente no local indicado para máquina, em seguida a máquina foi ligada e a bebida foi extraída à 4 atm de pressão, o processo foi acompanhado até o recipiente completar a quantidade desejada.

Para o café preparado em cafeteira Prensa Francesa (French Press) a extração foi realizada com a proporção de 1/10, ou seja, a cada 10 g do *blend* de café torrado e moído para cada 100 mL de água destilada à 95 °C. Foi adicionado o pó do café no cilindro da Prensa Francesa, o cronômetro foi ligado e a água foi adicionada lentamente até a quantidade desejada. O êmbolo foi adicionado ao cilindro vedando o gargalo, sem pressioná-lo. A bebida ficou em infusão por 4 minutos. Com o auxílio de uma espátula, a crosta de pó de café localizada em cima da bebida foi quebrada. Restando apenas 5 segundos para finalização do tempo, o êmbolo foi pressionado lentamente até finalizar a extração.

Na extração do café por Cafeteira Italiana (Moka) foi utilizado a proporção de 1/10, ou seja, para cada 100 mL de água destilada em temperatura ambiente adicionar 10 g do *blend* de café torrado e moído. A água destilada foi adicionada na caldeira até a altura da válvula de segurança da Cafeteira Moka. O pó do café foi colocado no suporte (funil com anel de vedação e filtro), em seguida, o sistema da cafeteira foi fechado e levado para a chapa de aquecimento previamente aquecida. A extração foi finalizada quando a água entrou em ebulição e o café subiu para a parte superior da cafeteira (recolhedor).

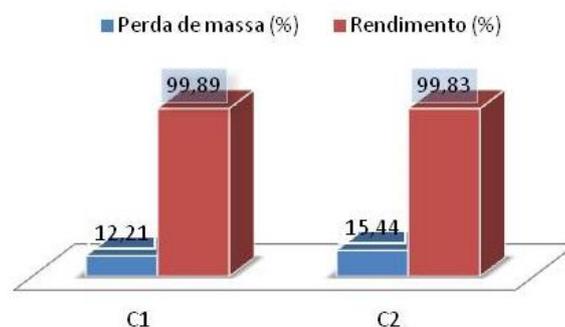
As bebidas obtidas a partir de cada método de extração foram transferidas para béqueres e resfriadas em temperatura ambiente. Em seguida foram realizadas as análises físico-químicas de pH, sólidos solúveis totais, acidez total titulável, cor, condutividade, acidez titulável / ácido clorogênico em gramas de amostra (segundo metodologias do Instituto Adolfo Lutz (2008)) e índice de acidez/ácidos graxos livres (segundo metodologia do Instituto Adolfo Lutz (2008) com adaptação adotada por Quast e Aquino (2004)) foram realizadas nas bebidas de café resultantes de cada método de extração.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 PERDA DE MASSA FRESCA E RENDIMENTO NOS GRÃOS DE CAFÉ

As amostras submetidas a condição de torra C2 apresentaram os maiores valores para perda de massa fresca (Figura 2), fato que pode ser atribuído aos valores mais elevados de temperatura. Altas temperaturas são responsáveis por maiores perdas de massa durante o processo de torrefação, ocorrendo desidratação, expansão dos grãos, aumento do volume dos grãos, densidade reduzida (VARGAS-ELÍAS *et al.*, 2016).

Figura 2 – Perda de massa fresca e rendimento dos *blends* nas condições de torra C1 e C2.



C1) Condição de torra 170 °C por 12 minutos e 31,25 % de café arábica; (C2) Condição de torra 200 °C por 7 min e 12,5 % de café arábica.

Para as análises de rendimento as duas condições apresentaram resultados acima de 99 %. Em um estudo realizado por Elias (2019) sobre composição físico-química de *blends* de café, a autora encontrou que há uma relação entre perda de massa e rendimento, ou seja, os processos de torras considerados mais drásticos resultam em valores baixos para rendimento e altos para perda de massa, enquanto que, para torras moderadas ocorre o inverso, baixos valores de perda de massa e maior rendimento.

3.2 ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS DAS BEBIDAS EXTRAÍDAS

3.2.1 pH

As bebidas extraídas a partir dos *blends* referentes à condição C1 apresentaram valores mais baixos para pH em todos os métodos de extração quando comparado com C2 (Tabela 1). Os ácidos presentes no café diminuem em processos de torra extremas (200 °C) e ocasionam em um produto de baixa qualidade, conseqüentemente, a bebida também apresentará características de qualidade inferior que pode ser sentida sensorialmente pela presença do sabor amargo (ELIAS, 2019).

Além da temperatura de torrefação, outra variável que influencia diretamente no pH da bebida, é a quantidade de café conilon presente na composição do *blend*. Quanto maior a concentração do café conilon, menos ácida será a bebida, devido a quantidade de cafeína dos grãos que dão sabor mais amargo na bebida (ALVES, 2012).

Tabela 1 – Resultados das análises de pH das bebidas de café submetidas a diferentes métodos de extração e condições de torrefação.

Condição de torra	CE	CEFP	SMFP	CP	DEC	PF	CMI	CEX
C1	5.5	5.22	5.34	5.44	5.48	5.4	5.26	5.42
C2	5.7	5.91	6.04	5.86	5.95	5.84	5.91	5.69

C1 - Condição de torra 170 °C por 12 minutos e 31,25 % de café arábica; C2- Condição de torra 200 °C por 7 min e 12,5% de café arábica; (CE) Cafeteira Elétrica; (CEFP) Cafeteira Elétrica com Filtro de Papel; (SMFP) Suporte Melitta® com Filtro Papel; (CP) Coador de Pano; (DEC) Decantação; (PF) Prensa Francesa; (CMI) Cafeteira Moka Italiana; (CEX) Cafeteira Espresso.

3.2.2 Sólidos Solúveis Totais

Os teores de SST são responsáveis pela característica de corpo na bebida e pelo rendimento industrial, desta forma, a utilização de cultivares com maior conteúdo de SST implica em bebidas mais encorpadas, porém, esse teor é reduzido durante o processo de torrefação devido à perda de ácidos orgânicos e da volatilização de compostos no processo pirolítico de torrefação (MENDONÇA;

PEREIRA; MENDES, 2005). Os maiores percentuais de SST foram encontrados em bebidas extraídas pela cafeteira moka italiana e pela cafeteira expresso (ambas fazem o uso de pressão para a extração da bebida), e em relação aos menores valores obtidos para SST observou-se que foram bem diferentes de acordo com o processo de torrefação (Tabela 2).

3.2.3 Acidez Total Titulável (Ácido Clorogênico em Gramas de Amostra)

Os valores médios para acidez total titulável independente da condição e método de extração variaram entre 49,50 – 326,7 % (Tabela 2). A cafeteira moka italiana apresentou os maiores valores de ácido clorogênico em gramas da amostra na condição C1, enquanto que os menores valores de ácido clorogênicos nessas mesmas condições apresentaram valores iguais, 49,50 %, porém, em métodos distintos (prensa francesa e cafeteira expresso). Quando se analisa C2, foi observado que o maior valor de ácido clorogênico foi encontrado na bebida extraída da cafeteira expresso.

Tabela 2 – Resultados das análises físico-químicas das bebidas de café submetidas a diferentes métodos de extração e condições de torrefação.

Métodos de extração	Condição de torra	SST (%)	ATT (%)	Índice de Acidez (mgNaOH/g)	AGL (%)	Condutividade (µs/cm.g)	L*	a*	b*
CE	C1	2,90	59,40	0,00150	0,00105	4,54	46,80	7,90	-46,50
	C2	0,90	74,25	0,00110	0,00077	2,13	32,80	27,47	-27,67
CEFP	C1	1,80	128,70	0,00153	0,00107	3,01	51,10	36,90	-41,20
	C2	1,20	89,10	0,00070	0,00050	3,15	62,47	41,20	-1,57
SMFP	C1	2,80	148,50	0,00153	0,00107	4,25	25,10	1,70	24,10
	C2	0,90	79,20	0,00204	0,00143	2,66	76,50	70,00	46,80
CP	C1	2,80	58,40	0,00079	0,00055	4,16	12,10	6,90	-8,60
	C2	1,00	74,25	0,00070	0,00050	2,66	85,37	30,70	-49,90
DEC	C1	2,20	79,20	0,00152	0,00106	4,15	19,10	5,20	-14,30
	C2	2,01	133,65	0,00260	0,00183	4,23	48,37	31,87	-48,17
PF	C1	1,60	49,50	0,00470	0,00329	2,95	2,40	4,40	-29,10
	C2	2,0	133,65	0,00110	0,00077	3,79	70,57	24,03	-46,27
CMI	C1	7,80	198,00	0,00304	0,00213	9,45	15,30	4,80	-8,90
	C2	6,40	105,20	0,00150	0,00105	4,48	15,23	5,30	-4,93
CEX	C1	7,20	39,60	0,00400	0,00280	9,93	24,00	6,00	-24,60
	C2	6,65	326,7	0,00980	0,00687	8,44	68,0	30,53	-48,53

C1 - Condição de torra 170 °C por 12 minutos e 31,25 % de café arábica; C2- Condição de torra 200 °C por 7 min e 12,5% de café arábica; (CE) Cafeteira Elétrica; (CEFP) Cafeteira Elétrica com Filtro de Papel; (SMFP) Suporte Melitta® com Filtro Papel; (CP) Coador de Pano; (DEC) Decantação; (PF) Prensa Francesa; (CMI) Cafeteira Moka Italiana; (CEX) Cafeteira Expresso; (SST) Sólidos Solúveis Totais; (ATT) Acidez Total Titulável; (IA) Índice de Acidez; (AGL) Ácidos Graxos Livres; L* Luminosidade variando do branco (L=100) ao preto; a* Coloração na região do vermelho (+a*) ao verde (-a*); b* Coloração no intervalo do amarelo (+b*) ao azul (-b*).

3.2.4 Índice de acidez/Ácidos graxos livres

Para as condições analisadas da bebida café, os valores de índice de acidez variaram de 0,00980 a 0,00070 mg NaOH.g⁻¹ (Tabela 3). Elias (2019) em seu estudo encontrou os seguintes valores de índice de acidez para condições de torras usadas nesse trabalho: 2,0 e média de 1,86.

Quanto maior o índice de acidez, maior será o percentual de ácidos graxos livres (AGL) (QUAST e AQUINO, 2004). Para esta variável os resultados alcançados variaram de 0,00070 a 0,00687 (Tabela 2). Os métodos que apresentaram os menores percentuais de AGL são considerados os melhores, porque o índice de acidez indica o estado de conservação dos óleos, sendo considerado, portanto, o fator essencial para avaliação do estado da matéria-prima. Fatores como decomposição dos triacilgliceróis, aquecimento e presença de luz, afeta diretamente a qualidade do café, pois leva à formação dos ácidos graxos livres, e a sua presença ocasiona o aumento da taxa de oxidação (SANTOS *et al.*, 2017).

3.2.5 Condutividade elétrica

Os métodos de extrações responsáveis pelos menores valores de condutividade elétrica foram encontrados na bebida extraída em cafeteira elétrica e filtro de papel, ambos resultantes da condição de torra 2 (C2) (Tabela 2). Segundo Agnoletti (2015), a condutividade elétrica quantifica os íons liberados durante a absorção de líquido por sólido poroso, e está relacionada com a integridade das membranas celulares dos grãos. De acordo com a mesma autora, ela analisou a condutividade em grãos crus do tipo arábica e conilon e relacionou com a qualidade da bebida, comprovando que as bebidas de cafés que apresentaram menores valores para condutividade elétrica foram consideradas as de melhor qualidade.

Valores mais elevados de condutividade elétrica foram observados nas bebidas obtidas na cafeteria expresso. De acordo com Malta, Pereira e Chagas (2005) bebidas de café com maiores valores de condutividade elétrica é apresentam qualidade inferior.

3.2.6 Cor

Quanto ao parâmetro L*, luminosidade, constatou-se que a condição C1 é classificada como torra média C1 (L*21,16), enquanto que a C2 (L*28,10) foi classificada como torra clara.

Além das características específicas de extração de cada método, as condições de torra foram relevantes para a determinação da cor da bebida, que afirma existir uma relação entre a luminosidade (L*) e as variáveis independentes (concentração de grãos arábica, temperatura e tempo de torrefação) usadas para formulação do *blend*. Segundo Eugênio (2010), a cor é influenciada pela concentração da espécie usadas na formulação, de modo que, as amostras tornam-se mais claras se a quantidade

dos grãos conilon estiverem em maior quantidade do que a concentração de arábica. Analisando os métodos de extração com as condições de torrefação, nota-se que C1 possui valor mais baixo, quando comparado com C2 (Tabela 2).

Em relação à coordenada a*, notou-se que ocorreu um aumento dos valores para as bebidas extraídas do *blend* da condição C2 (Tabela 3). Isso pode ser explicado devido ao *blend* ser considerado como torra clara, resultando em bebidas mais claras do que as condições referentes à C1, além disso, os valores positivos (+) dessa coordenada indicam coloração na região vermelho. Portanto, as bebidas com maiores tons de vermelhos foram extraídas em métodos que foi utilizado o filtro de papel (suporte para filtro de papel Melitta® e cafeteira elétrica com filtro de papel).

4 CONCLUSÃO

A partir das análises realizadas avaliamos a influência das diferentes condições torrefação nos parâmetros de qualidade das bebidas de café. Foi observado que temperaturas mais elevadas na torra, podem ocasionar variações indesejadas em parâmetros como pH e sólidos solúveis totais, interferindo diretamente nos atributos de sabor das bebidas de café, evidenciando a forte influência da temperatura nos processos de preparação de bebidas de café. Desta forma, a condição C1 que foi conduzida ao processo de torrefação a 170 °C por 12 minutos e com 31,25 % de café arábica apresentou os melhores resultados para as bebidas de café, levando a uma torra média/moderadamente escura, corpo enfatizado, acidez leve e amargor acentuado com equilíbrio entre corpo e acidez e, aromas acentuados e profundos para as bebidas de café.

Os métodos de extração influenciaram fortemente em parâmetros determinantes para a manutenção da qualidade das bebidas de café. Sendo possível observar que alguns métodos de extração promoveram uma redução considerável no teor de ácidos graxos livres, promovendo uma maior estabilidade do produto aos processos oxidativos.

Foram observadas variações na coloração, no pH e conseqüentemente na acidez das bebidas de café, de modo que, maiores concentrações de café conilon promoveram a obtenção de uma bebida mais clara, mais amarga devido as altas concentrações de cafeína do grão e menos ácidas.

O filtro de papel utilizado na cafeteira elétrica interferiu em todas as variáveis físico-químicas independente da condição de torras estudadas, resultando em uma bebida mais clara, mais ácida, menor teor de sólidos solúveis totais, maior presença de ácido clorogênico em grama da amostra e menor condutividade elétrica.

A bebida de café resultante da extração com o coador de pano apresentou menor acidez, teores de sólidos solúveis totais, condutividade elétrica e uma bebida mais clara quando comparada com o suporte Melitta® e filtro de papel que obtiveram resultados contrários.

O café extraído na prensa francesa apresentou uma bebida mais ácida, mais clara, com menores teores de sólidos solúveis totais e menores valores de condutividade elétrica quando comparada com o método denominado decantação. Essas alterações na bebida podem ser devido ao maior contato do café com a água.

A bebida extraída na cafeteira expresso apresentou menores teores de sólidos solúveis totais, menor acidez, maior condutividade, quando comparada com o café extraído na cafeteira moka italiana. O café expresso é apreciado por diversas pessoas no mundo todo, e é conhecido como um café bastante encorpado, devido à grande quantidade de sólidos solúveis totais, mas nesse estudo, a bebida sofreu influências pela a condição de torra (200 °C por 7 minutos com concentração 12,5 % de café arábica), nessa condição ocorreu a diminuição do pH, SST, condutividade e cor, resultando em uma bebida mais clara.

REFERÊNCIAS

- ABIC. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DE CAFÉ. **Notícias. Brasileiros conquistam título de maiores consumidores de café no mundo.** Dezembro 2018. Disponível em: <http://abic.com.br/brasileiros-conquistam-titulo-de-maiores-consumidores-de-cafe-nomundo/>. Acesso em janeiro de 2020.
- AGNOLETTI, B. Z. **Avaliação das propriedades físico-químicas de café arábica (*Coffea arabica*) e conillon (*Coffea canephora*) classificados quanto a qualidade da bebida.** Dissertação de Mestrado- Ciência e Tecnologia de Alimentos. Universidade Federal do Espírito Santo. Porto Alegre-ES, 2015.
- AGNOLETTI, B. Z.; OLIVEIRA, E. C. S.; PINHEIRO, P. F. SARAIVA, S. H. Discriminação de Café Arábica e Conilon Utilizando Propriedades Físico-Químicas Aliadas à Quimiometria. **Revista Virtual de Química**, v. 11, n. 3, 2019.
- ALVES, B. H. P. **Análises química do aroma e da bebida de cafés de Minas Gerais e Espírito Santo em diferentes graus de torra.** Uberlândia: UFU, 2012. 162p. Tese (Doutorado em Química) - Universidade Federal Uberlândia, 2012.
- ANGELONI, G.; GUERRINI, L.; MASELLA, P.; BELLUMORI, M.; DALUIO, S.; PARENTI, A.; INNOCENTI, M. What kind of coffee do you drink? An investigation on effects of eight different extraction methods. **Food Research International**, v. 116 p. 1327 – 1335, 2019.

ARRUDA, R. O. **A produção de café arábica e sua relação com o crédito rural nos principais estados produtores do Brasil.** 2017. 21 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Contábeis) – Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2017.

CAMPOS, R. C. **Propriedades físicas dos grãos de café moça durante o processo de torra.** 74 p. Universidade Federal de Viçosa. Viçosa, MG, 2016.

ELIAS, A. M. T. **Perfil físico-químico de blends de variedades de café em diferentes condições do processo de torrefação.** 77p. Universidade Federal Rural de Pernambuco. Garanhuns, 2019.

ELIAS, A. M. T.; BARROS, D. N.; SILVA, M. F.; LUCENA, R. M.; SILVA, S. P. **Caracterização de blends de variedades de café em diferentes condições do processo de torrefação.** Anais In: IV ENAG - IV ENCONTRO NACIONAL DA AGROINDÚSTRIA, 2018.

EUGÊNIO, M. **Blends de cafés arábica e conillon: avaliações físicas, químicas e sensoriais.** Universidade Federal de Lavras. Lavras, 2010.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos.** 4^a.ed. 1^a edição digital. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008. 1020p.

MALTA, M. R.; PEREIRA, R. G. F. A.; CHAGAS, S. J. R. Condutividade elétrica e lixiviação de potássio do exsudato de grãos de café: alguns fatores que pode influenciar essas avaliações. **Revista Ciência e Agrotecnologia**, v. 29, n. 5, 2005.

MENDONÇA, L. M. V. L.; PEREIRA, R. G. F. A.; MENDES, A. N. G. Parâmetro bromatológicos de grãos crus e torrados de cultivares de café (*Coffea arábica L.*). **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 25, n.2, 2005.

MORONEY K.M.,LEE W.T , O'BRIEN S.B.G. , SUIJVER F., MARRA J.Modelling of coffee extraction during brewing using multiscale methods: Na experimentally validated model. **Chemical Engineering Science.** v. 137 p. 216–234, 2015.Elsevier Inc. DOI:10.1016/j.ces.2015.06.003

PAULINO, A. L. B; CIRILO, M. A.; RIBEIRO, D. E.; BORÉM, F. M.; MATIAS, G. C. Modelo misto aplicado à análise conjunta em experimentos com blends de café utilizando o método de mínimos quadrados. **Revista Ciência Agronômica**, v. 50, n. 3, 2019.

QUAST, L. B.; AQUINO, A. D. Oxidação dos lipídeos em café arábica (*Coffea arabica L.*) e café robusta (*Coffea canephora P.*). **Boletim CEPPA**, Curitiba, v. 22, n. 2, p. 325- 336, 2004.

SANTOS, G. M.; BRITO, M. M.; SOUSA, P. V. L.; BARROS, N. V. A. Determinação do índice de acidez em óleos de soja comercializados em supermercados varejistas. **Revista Ciência Saúde**, v. 2, n. 2, 2017.

SENAR – SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM RURAL. **Café: formação da lavoura/** Serviço Nacional de Aprendizagem Rural (SENAR). 1ªed. Brasília: SENAR, 2017. 92 p.

TEIXEIRA, O. R.; PASSOS, F. R.; MENDES, F. Q. Qualidade físico-química e microscópica de 14 marcas comerciais de café torrado e moído. **Coffee Science**, v. 11, n. 3, 2016.

VARGAS-ELÍAS, G. A.; CORRÊA, P. C.; SOUZA, N. R. BAPTESTINI F. M.; MELO, E. C. Kinetics of mass loss of arabica coffee during roasting process. **Journal of the Brazilian Association of Agricultural Engineering**, v. 36, n. 2, 2016.