



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS

**PERFIL SENSORIAL DE CAFÉ ARÁBICA COMERCIAL –
AVALIAÇÃO POR CONSUMIDORES PELO MÉTODO CATA
*HOME USE TEST***

ANNA LUIZA SANTANA NEVES

**RECIFE/PE
2021**



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS



**PERFIL SENSORIAL DE CAFÉ ARÁBICA COMERCIAL –
AVALIAÇÃO POR CONSUMIDORES PELO MÉTODO CATA
*HOME USE TEST***

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos, da Universidade Federal Rural de Pernambuco, como requisito para obtenção do Grau de Mestre em Ciência e Tecnologia de Alimentos.

ORIENTADORA: Profa. Dra. Luciana Leite de Andrade Lima Arruda.

CO ORIENTADOR: Prof. Dr. Caio Monteiro Veríssimo.

**RECIFE/PE
2021**

(No verso desta folha: ficha catalográfica)



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO



PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS

PERFIL SENSORIAL DE CAFÉ ARÁBICA COMERCIAL – AVALIAÇÃO POR CONSUMIDORES PELO MÉTODO CATA *HOME USE TEST*

Por Anna Luiza Santana Neves

Esta dissertação foi defendida para obtenção do título de Mestre em Ciência e Tecnologia de Alimentos e aprovada em 31/08/21 pelo Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimento em sua forma final.

Banca Examinadora:

Prof/a Dr/a. Luciana Leite de Andrade Lima Arruda
Universidade Federal Rural de Pernambuco

Prof/a Dr/a. Suzana Pedrosa da Silva
Universidade Federal Rural de Pernambuco

Prof/a Dr/a. Silvana Gonçalves Brito de Arruda
Universidade Federal de Pernambuco

DEDICATÓRIA

Dedico esse trabalho a todos os pequenos produtores de café de Pernambuco, em especial aos produtores de Triunfo e Taquaritinga do Norte, que tem se esforçado e se dedicado para nos entregar cafés de qualidade superior e demonstram amor e dedicação em todas as etapas da cadeia produtiva, aos profissionais que se importam com os impactos ambientais provocados pela agricultura e promovem um cultivo limpo e verde. Dedico este trabalho também a todos os atuantes no setor do café, desde o campo até a mesa: empresários de cafeterias, baristas e amantes dessa bebida que nunca sai da moda, só se aprimora.

AGRADECIMENTOS

Toda honra e toda glória ao meu Senhor Jesus Cristo, por ter me dado as capacidades intelectuais necessárias para o desenvolvimento deste trabalho. Porque Dele, por Ele e para Ele são todas as coisas e essa pesquisa não foi diferente.

A todos os que participaram da pesquisa através dos questionários, e avaliação sensorial dos cafés. Sem vocês não haveria trabalho.

Ao meu pai Luiz, minha mãe Suely e minha irmã Carol que me aguentaram em momentos de desânimo, ansiedade e estresse. Obrigada por todo suporte necessário e todo amor e dedicação para que eu pudesse desenvolver esse trabalho da melhor maneira. Disponibilizando seu tempo para me levar nas viagens que essa dissertação necessitou e na boa vontade de experimentar e discutir comigo as notas sensoriais dos inúmeros cafés que eu preparei ao longo desses 2 anos. Obrigada pela paciência e obrigada por confiarem em mim mais do que eu mesma.

Aos meus professores: prof Edleide que me despertou o interesse para a vida acadêmica, graças a suas aulas eloquentes e cheias de bom humor; a prof Maria Inês que despertou em mim o amor pela análise sensorial e sempre me deu muito apoio e incentivo durante todo o mestrado, a minha orientadora e prof Luciana Lima, mulher inteligentíssima que me acolheu e teve paciência com todos os meus processos. Obrigada por não desistir de mim! A prof Michele, cativante e alto astral com quem tirei muitas dúvidas. Ao prof Caio por ser um poço de inteligência, atenção e receptividade.

A minha amiga e companheira de laboratório Jéssica Rossalez que durante esse mestrado aprendeu a amar café e com quem compartilhei angústias, histórias, artigos, viagens e projetos acadêmicos.

A minha amiga Nayara, companheira de palestras, cursos e projetos. que sempre me motivou desde o início e quem sempre se preocupou com meu aperfeiçoamento e conquistas.

Ao meu amigo Guilherme Cerqueira pela gentileza, doação, afeto e atenção e por me mostrar o lado fascinante da estatística.

A Angela e José Carlos, técnicos de laboratório cheios de conhecimento que sempre nos socorreram na hora de usar equipamentos que não dominávamos e com quem passávamos um bom tempo falando da vida durante um experimento e outro.

A UFRPE e a CAPES, por tornarem tudo isso possível, disponibilizando recursos para o desenvolvimento deste trabalho e divulgação da ciência no Brasil e exterior.

A vida acontece

O café ajuda.

RESUMO

Historicamente, o Brasil tem ocupado posição de destaque na produção e exportação de café no mercado internacional. Hoje, o mercado de café no Brasil é considerado em transformação, com consumidores ampliando a experimentação e valorizando produtos de melhor qualidade. Este cenário destaca a importância de entender as preferências do consumidor e avaliar a qualidade de cafés brasileiros. A qualidade do café deve-se ao manejo agrônomo, secagem, torra, moagem e elaboração da bebida, valorizando características visuais, aromáticas e gustativas, com reflexo direto na qualidade sensorial da bebida. Neste contexto, o presente trabalho tem como objetivo utilizar consumidores para descrever sensorialmente a bebida obtida a partir de grãos de cafés (*Coffea arabica* Typica) de duas regiões produtoras de café em Pernambuco por meio de testes residenciais. Duas amostras de café arábica da cultivar Typica, provenientes de Triunfo e Taquaritinga do Norte na forma de grãos verdes com torrefação e moagem com parâmetros controlados para obter torra média e moagem média fina, e uma amostra comercial foram avaliadas quanto a atributos visuais, aromáticos e gustativos, por meio do teste *Check-All-That-Apply* (CATA) realizado em âmbito domiciliar através de plataforma online *google forms* utilizando o coador Melitta® para preparação do café, sendo o local de realização dos testes uma necessidade em função da nova realidade promovida pela pandemia da Covid-19. Os resultados demonstraram que o consumidor consegue distinguir os cafés especiais mas apresentou dificuldade em atribuir características de sabor e aroma ao café tradicional, provavelmente em virtude da torra excessiva e da baixa qualidade dos grãos. Justo oposto aos resultados dos cafés especiais, para os quais demonstraram maior facilidade de caracterização como uma bebida límpida, alaranjada e de menor amargor em comparação ao café tradicional avaliado. O Brasil possui excelentes variedades de cafés que com o devido manejo agrônomo e processamento podem se categorizar como cafés de qualidade superior, bem como os cafés avaliados durante este estudo, e assim satisfazer o mercado consumidor, nacional e internacional, cada dia mais exigente.

Palavras-chave: análise sensorial; filtração; HST; Typica

ABSTRACT

Historically, Brazil has occupied a prominent position in the production and export of coffee on the international market. Today, the coffee market in Brazil is considered to be in transformation, with consumers expanding their experimentation and valuing better quality products. This scenario highlights the importance of understanding consumer preferences and evaluating the quality of Brazilian coffees. The quality of coffee is due to the agronomic handling, drying, roasting, grinding and preparation of the drink, enhancing visual, aromatic and taste characteristics, with a direct impact on the sensory quality of the drink. In this context, the present work aims to use consumers to sensorially describe the beverage obtained from coffee beans (*Coffea arabica* Typica) from two coffee producing regions in Pernambuco, through residential tests. Two samples of arabica coffee cultivar Typica, from Triunfo and Taquaritinga do Norte in the form of green beans with roasting and grinding with controlled parameters to obtain medium roast and fine average grinding, and a commercial sample were evaluated for visual, aromatic and tastes, through the Check-All-That-Apply (CATA) test were carried out at home through the online google forms platform using the Melitta® strainer for coffee preparation, with the test location being a necessity due to the new reality promoted by the Covid-19 pandemic. The results showed that the consumer is able to distinguish the specialty coffees but had difficulty in attributing flavor and aroma characteristics to the traditional coffee, probably due to the excessive roasting and the low quality of the beans. Just opposite to the results of specialty coffees, which demonstrated greater ease of characterization as a clear, orange and less bitter drink compared to the traditional coffee evaluated. Brazil has excellent varieties of coffee that, with proper agronomic management and processing can be categorized as superior quality coffees, as well as the coffees evaluated during this study, and thus satisfy the increasingly demanding national and international consumer market.

Key words: sensory analysis; filtration; HST; Typica

LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Local de origem da espécie <i>Coffea arabica</i> (café arábica).....	18
Figura 2- Produção mundial de café, ano-safra 2020-2021 (junho).....	22
Figura 3. Consumo brasileiro do café (total e per capita) entre 2010 e 2021 (junho)....	26
Figura 4. Ramo de café da espécie <i>Coffea arabica</i>	27
Figura 5. Morfologia do fruto maduro do café.....	35
Figura 6. Grão chato de café.....	36
Figura 7. Fluxograma de processamento do café	38
Figura 8. Café cor verde-azulado (A) e café verde-cana (B).....	39
Figura 9. Secagem de café em terreiro suspenso (African Bed).	41
Figura 10. Classificação do grau de torra do café pelos Discos de Cor de Agtron.	42
Figura 11. Suporte de filtro Mellitta®.....	45
Figura 12. Melitta Bentzs com filtros de papel para o suporte Mellitta®.	45
Figura 13. Diferença visual entre grãos crus de café tradicional (A) e café especial (B)	50

ARTIGO: Perfil Sensorial de Café Arábica Comercial (cv. Typica) por consumidores em teste domiciliar

Figura 1. Desenho experimental dos métodos utilizados na caracterização das amostras comerciais de cafés especiais de Pernambuco.....**Erro! Indicador não definido.**

Figura 2. Sachês contendo 8 g de café para avaliação métodos de Rede e Check-all-that-apply domiciliar..... 92

Figura 3. Gráfico da análise multivariada em duas dimensões para amostras de café arábica cv. Typica de Triunfo (CTR) e de Taquaritinga do Norte (CTN) e café tradicional comercial (CTC), analisados pelo método CATA residencial.....100

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Produção de grãos de café, em toneladas, nos municípios pernambucanos, por região do estado, em 2019	24
Tabela 2. Consumo mundial de café verde (mil sacas de 60kg)	25
Tabela 4. Importantes espécies de cafeeiros do gênero <i>Coffea</i>	28
Tabela 5. Diferenças entre os tipos de café: arábica e robusta	29
Tabela 6. Condições edafoclimáticas de cultivo, características dos cafeeiros e características básica na bebida das espécies Arábica e Robusta.....	31
Tabela 7. Características da bebida café em função dos parâmetros de qualidade adotados legalmente no Brasil.	44
Tabela 8. Características organolépticas do café em função da classificação.....	47
Tabela 9. Tabela de pontuação da qualidade, conforme Specialty Coffee Association (SCA).....	49
Tabela 10. Compostos voláteis presentes no café torrado e suas contribuições olfativas.	53
Tabela 11. Apresentação dos métodos sensoriais e testes associados	58

ARTIGO: Perfil Sensorial de Café Arábica Comercial (cv. Typica) por consumidores em teste domiciliar

Tabela 1. Atributos sensoriais que caracterizam café arábica.....	93
Tabela 2. Frequência dos termos do CATA usados pelos consumidores para descrever três amostras de cafés (especiais e comercial) com teste de Q-Cochran's.....	97

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	13
2. PROBLEMA DE PESQUISA E HIPÓTESE.....	16
3. REFERENCIAL TEÓRICO.....	17
3.1 ORIGEM DO CAFÉ	17
3.2 TRAJETÓRIA: DAS ORIGENS À CONSAGRAÇÃO NA CENA BRASILEIRA	19
3.3 CAFÉ E ECONOMIA BRASILEIRA.....	21
3.4 CONSUMO DE CAFÉ NO BRASIL.....	24
3.5 MORFOLOGIA DO CAFEIEIRO	27
3.6 AS DIFERENTES VARIEDADES BRASILEIRAS.....	29
3.7 A CAFEICULTURA NO BRASIL	30
3.8 CONDIÇÕES DE CULTIVO DO CAFÉ.....	32
3.8.1 A FORMAÇÃO E COLHEITA DO FRUTO DO CAFEIEIRO	34
3.8.2 PROCESSAMENTO PÓS-COLHEITA	37
3.9 QUALIDADE DO CAFÉ NO BRASIL.....	46
3.10 HÁBITOS DE CONSUMO DE CAFÉ NO BRASIL.....	50
3.11 ASPECTOS SENSORIAIS DO CAFÉ.....	52
3.12 ANÁLISE SENSORIAL DE ALIMENTOS E BEBIDAS	56
3.12.1 CHECK ALL THAT APPLY (CATA).....	59
3.12.2 ANÁLISES DOMICILIARES	61
4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	63
5. RESSULTADOS.....	87
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS	112
7. APÊNDICES	113

1. INTRODUÇÃO

Sem dúvidas, o café é uma das bebidas mais apreciadas pela população brasileira. Conforme a Associação Brasileira da Indústria de Café – ABIC, o Brasil é o maior produtor mundial de café, com produção atingindo 3,7 milhões toneladas no ano de 2020, 25% maior do que 2019 (EMBRAPA, 2020). Com esta expressiva produção, o Brasil, maior exportador mundial, participa de aproximadamente 29% das exportações, sendo 15% de café especial (FOSCACHES *et al.*, 2016). Apesar da maior parte da exportação ser de café *commodity* (de baixo valor agregado), este cenário tem se alterado em virtude da demanda crescente por um produto com maior tipicidade e valor de mercado (BOAVENTURA *et al.*, 2018).

Essas exigências do mercado importador tem levado o cafeeicultor brasileiro a explorar cafés especiais e *gourmet* (FERREIRA *et al.*, 2019). Além disso, as cafeterias nacionais e internacionais tem priorizado a compra de grãos de café com diferenciais de cultivo e processamento, ofertando experiências sensoriais únicas ao consumidor da bebida.

A valorização dos cafés especial e *gourmet* como produto complexo, apreciado pelas suas características sensoriais e composição físico-química intrínseca, associado à preferência por grãos de café oriundos de pequenas regiões de produção com tipicidade, segurança alimentar e redução de impactos ambientais, caracterizam a Terceira Onda do Café (GUIMARAES *et al.*, 2016; JENSEN *et al.*, 2019). A partir do início de 2020, estamos vivenciando uma transição entre a Terceira e a Quarta Onda do mercado de café. Esta última caracterizada pela migração das lojas físicas (cafeterias, bares e restaurante) para o *e-commerce* dos grão e café moído, utensílios para elaboração da bebida, clubes de assinatura e cursos *on line* (ABIC, 2020). Sendo importante ressaltar que o senso crítico em relação a origem, qualidade e segurança do produto, provavelmente ficará mais intenso após o período de pandemia vivenciado, o que levará a novas percepções de exigência de qualidade do produto.

A qualidade do café está relacionada à sua complexa composição química, incluindo hidratos de carbono, lipídios, compostos nitrogenados, vitaminas, minerais, compostos fenólicos e alcaloides. Além disso, a presença de compostos bioativos, como o ácido clorogênico, confere atividade antioxidante (JESZKA-SKOWRON *et al.*, 2016; IWAMOTO *et al.*, 2019), com consequentes efeitos benéficos à saúde humana (redução

do risco de doenças cardiovasculares e metabólicas, e prevenção de doenças degenerativas não transmissíveis) (WANG *et al.*, 2016; BRAVI *et al.*, 2017). Assim, as alegações de saúde, tais como efeitos energéticos e fitoterápicos, passaram a compor a orientação de escolha da bebida pelo consumidor (SAMOGGIA; RIEDEL 2019).

Para além do café como bebida benéfica a saúde, os atributos sensoriais são importantes parâmetros de qualidade (aromas, acidez, corpo, amargor e adstringência), sendo expressos de maneira diferenciada em função do *terroir* (SCHOLZ *et al.*, 2019). Diferentes métodos de extração passaram a ser usados para intensificar esses atributos na bebida, por meio de variações na composição química (ANGELONI *et al.*, 2019). Dentre os métodos de extração, os filtrados (Mellitta®, Hario V60® e Koar®) acentuam a complexidade de sabores e diminuem a acidez, em comparação com o espresso, permitindo ao consumidor apreciar a complexidade desta bebida (PERFECT DAILY GRIND, 2020).

A análise sensorial é uma importante ferramenta para determinação dos atributos percebidos pelo consumidor, contribuindo para o aperfeiçoamento da qualidade do café. Esta tem sido amplamente utilizada na cadeia produtiva do café para validação da qualidade final do produto (LOUZADA PEREIRA *et al.*, 2018). Para o mercado consumidor, a escolha do produto tem forte relação com a aceitação dos atributos sensoriais. Neste cenário, focar nas tendências de consumo é uma forte estratégia de *marketing* e diferenciação do café, para isso, metodologias de análise sensorial que contemplam os inúmeros fatores inerentes às particularidades de cada consumidor e/ou produto devem ser exploradas (OSSANI *et al.*, 2017).

A participação de consumidores em métodos sensoriais mais rápidos e flexíveis, a exemplo do método *Check-all-that-apply* (CATA), possibilitam a caracterização sensorial de alimentos e bebida, inclusive do café (MIRBALLES; GÁMBARO, 2018). No CATA os atributos são descritos em linguagem coloquial e permite que os consumidores, ao degustarem um produto, selecionem, com facilidade e rapidez, atributos percebidos e que considerem apropriados para caracterizá-lo (ARES; VARELA, 2018; PRAMUDYA; SEO, 2018). Essa metodologia tem sido amplamente usada na descrição, por consumidores, de atributos sensoriais em alimentos e bebidas (RINALDI *et al.*, 2021; RODRIGUES *et al.*, 2021; XIA *et al.*, 2020; HEO *et al.*, 2019; GUNARATNE *et al.*, 2019; PRAMUDYA; SEO, 2018).

Neste sentido, o presente trabalho visou estudar a percepção sensorial do café especial *Coffea arabica*, cv. Typica, cultivado no agreste e sertão pernambucanos, por meio do método *Check-all-that-apply* (CATA) em testes residenciais. Além disso, foi possível estabelecer comportamento do consumidor pernambucano em relação ao café especial e o café *comodity*, traçando enfim um paralelo sobre seus hábitos de consumo.

2. PROBLEMA DE PESQUISA E HIPÓTESE

Problema de pesquisa

Será possível com a aplicação do CATA, em âmbito residencial, traçar o perfil de cafés (*Coffea arabica*, cv. *Typica*) comerciais de Pernambuco? Haverá diferentes atribuições sensoriais para os cafés especiais e o café comercial? Será possível identificar o perfil dos consumidores de café no estado de Pernambuco à partir de aplicação de questionário estruturado fechado *online*?

Hipótese

Nas análises sensoriais realizadas por consumidores, em âmbito residencial, serão identificados atributos que diferenciem o café arábica comercial do agreste e sertão pernambucano, baseados em uma impressão bem estabelecida pelo fato do produto ser testado sob condições normais de uso. O levantamento de dados para pesquisa quantitativa, por meio de questionário estruturado fechado, possibilitará coletar respostas que auxiliarão a traçar o perfil do consumidor de café no estado de Pernambuco.

3. REFERENCIAL TEÓRICO

Nesta seção serão abordados os principais temas relativos ao desenvolvimento do estudo, tais como produção e consumo de café no Brasil, especificidades e características dos cafés produzidos, análise sensorial de alimentos e bebidas, características de qualidade do café e aspectos da percepção de características sensoriais por consumidores.

3.1 Origem do Café

O cafeeiro foi inicialmente classificado, em 1735, por Antoine Jussieu como *Jasminum arabicum*, devido a semelhança visual e olfativa das flores do arbusto com o Jasmim, sendo reclassificado em meados do séc. XVIII por Lineu como gênero *Coffea* (MARTINS, 2012; JONGSUN *et al.*, 2019). Entretanto, os botânicos desta época não conseguiram entrar em acordo com respeito a um sistema preciso para sua designação e classificação, principalmente devido à grande variação de plantas e sementes no gênero *Coffea* (ICO, 2020). Há pelo menos 25 espécies importantes, todas nativas da África tropical e de algumas ilhas do Oceano Índico, Madagascar em particular (BRESSANI, 2018).

Em 1753, Lineu classificou a principal espécie cultivada como *Coffea arabica*, apesar de sua origem etíope (MARTINS, 2012). A *Coffea arabica* é nativa das montanhas Abissínia, atual Etiópia, no continente africano (Figura 1). Alguns sugerem que esta espécie recebeu a denominação de arábica pela adaptação a altitudes elevadas, sendo encontrada nas Américas Central e do Sul, cultivada principalmente no Brasil e em outros países da África e leste da Ásia (DE CARVALHO *et al.*, 2018; MARCELINA; COUTO, 2018).

Figura 1- Local de origem da espécie *Coffea arabica* (café arábica)



Fonte: www.graogourmet.com/blog/cafe-pelo-mundo-etioipia

Os escritos mais antigos que fazem referência alusiva ao café advém de manuscritos do Iêmen, que datam do ano 575. Os escritos narram a lenda de Kaldi, um pastor de cabras da Etiópia que observou o efeito excitante que os frutos produziam em seu rebanho. Ao experimentar estes frutos na forma macerada, Kaldi confirmou seu potencial estimulante. Com o passar do tempo, a narrativa ganhou várias versões, uma delas apresenta um monge que, ao observar Kaldi e suas cabras, resolveu estudar os efeitos do fruto do café. Assim, as evidências mostram que o café foi cultivado pela primeira vez em monastérios islâmicos no Iêmen (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DO CAFÉ – ABIC, 2019).

Também foi acrescentado à lenda um evento que simboliza a torrefação, desenvolvida apenas no século XIV. Essa versão diz que um dos monges, achando muito amarga a bebida feita daqueles frutos macerados, jogou-os no fogo, gerando um aroma delicioso. Depois de torrados, os frutos foram colocados na água para resfriar e posteriormente degustados por outros monges. Eles sentiram energia e clareza mental, outrora percebida por Kaldi, e a partir de então passaram a usar este preparo para manterem-se despertos durante as orações noturnas (BRESSANI, 2018; MARCELINA; COUTO, 2018).

Se essas lendas são verdade ou não, o que se sabe é que o café já foi e até hoje é preparado e consumido de diversas maneiras diferentes. O termo café é conhecido por

muitos nomes entre vários povos do mundo, chegou a Inglaterra (1598) como “caffè”, o termo turco pelo qual ficou bastante conhecido é “kahveh”, enquanto que a palavra árabe para esta bebida é “qahwa” (BONILIO, 2019).

3.2 Trajetória: das Origens à Consagração na Cena Brasileira

A África foi território de origem deste reconhecido fruto, mas coube aos árabes o domínio inicial da técnica de plantio e exportação do produto (BRESSANI, 2018). O hábito de tomar café como bebida prazerosa, em caráter doméstico ou em recintos coletivos, deslancharia a partir de 1450, com a introdução da bebida na cidade de Meca, cidade sagrada dos muçulmanos. Mas, coube a Turquia iniciar o desenvolvimento do hábito de tomar café como ato de sociabilidade, culminando na abertura da primeira cafeteria do mundo em 1475, o Kiva Han, em Constantinopla (atual Istambul, Turquia) marcando o início do consumo generalizado da bebida (MARTINS, 2012).

Embora a propagação do cafeeiro houvesse permanecido por muito tempo sob domínio exclusivo dos árabes, os grãos já torrados, em contrapartida, ganharam o mundo. O café chegou na Europa cristã a partir de 1615, pelo porto de Veneza/Itália, cidade que mantinha relações com os turcos no início da Era Moderna. O café só foi consumido publicamente na Europa em meados do século XVII, pois inicialmente era considerada uma bebida exótica com papel medicinal, sendo utilizado apenas pelas classes mais abastadas devido a suas propriedades terapêuticas, com distribuição de grãos de café nas farmácias em Veneza (MARCELINA; COUTO, 2018).

Os italianos foram os primeiros a comercializar café na Europa, e os holandeses foram os pioneiros em sua produção fora dos países árabes. Do Iêmen, as sementes ainda revestidas com o pergaminho, possibilitando que germinassem e virassem mudas, eram levadas pelos holandeses (MARCELINA; COUTO, 2018). Os holandeses conseguiram contrabandear os frutos frescos para as suas colônias asiáticas (Java, Ceilão e Sumatra) e, depois, para as Antilhas Holandesas, na América Central (BRASIL, 2020).

Na França, desde 1644, o café passou a ser introduzido no porto de *Marsella*, por mercadores acostumados a consumir a bebida no Oriente. Em 1699, em Paris, o embaixador turco, Suleiman Aga, presenteou Luís XIV com grãos de café e promoveu festas ritualísticas que marcaram a época. Por volta de 1713, o burgo mestre de

Amsterdã ofereceu ao rei Luís XIV uma muda, que foi levada para o Jardim *des Plantes*, em Paris. Em 1715, a muda foi transferida para Ilha de Bourbon, onde se aclimatou e garantiu aos franceses a posse do produto (MARTINS, 2012).

Um fato curioso exprime o valor que tinha o café para já em meados do século VIII: o capitão de infantaria francês Gabriel Mathieu de Clieu, que durante a travessia do Atlântico, com o objetivo de introduzir o café nas Antilhas (América Central), teria utilizado sua própria porção de água potável para rega diária da única planta que sobreviveu à longa e difícil travessia. O cafeeiro foi plantado em sua residência, onde foi mantida em condições adequadas para propagação. Em 1726, Clieu obtinha sua primeira colheita de café na Martinica/Antilhas, originária dessa matriz francesa. O café estava cada vez mais perto do Brasil, pois naquela muda estaria a origem de nossos cafezais (MARTINS, 2012; ARGOLLO, 2015).

Para além da importância histórica, em termos econômicos, o café foi a terceira *comodity* do mundo no final do século XIX. Inicialmente, a bebida era consumida pelos europeus e produzida em suas colônias tropicais. A partir de 1900, as Américas começaram a ter papel central, tanto na produção como no consumo de café (MARCELINA; COUTO, 2018).

No Brasil, o cultivo do café evoluiu de maneira significativa ao longo do desenvolvimento histórico e econômico do país, especialmente em termos de localização de produção. O café chegou ao Brasil em 1727, na cidade de Belém, trazido da Guiana Francesa por Francisco de Melo Palheta (DIAS; SILVA, 2015).

O cultivo começou na região norte do estado do Pará, no século XVIII, com cultivo em pequenas plantações, limitadas ao Norte e Nordeste do país (NARITOME *et al.*, 2012). Alguns experimentos ocorreram, sem muita visibilidade, em estados como Ceará, Alagoas, Goiás, Pernambuco e Paraíba. O estado da Bahia, maior produtor do Nordeste, obteve destaque à partir de 1778 com uma modesta produção comercial, com início em Caravelas, mas que atingiu maior expansão nas proximidades de Ilhéus, onde lavouras de café foram plantadas ao lado do cacau (MARTINS, 2012).

Em condições favoráveis a cultura se estabeleceu inicialmente no Vale do Rio Paraíba, iniciando em 1825 um novo ciclo econômico no Brasil. No final do século XVIII, a produção cafeeira do Haiti (até então principal exportador mundial) entrou em crise e o Brasil, de forma estratégica, aumentou significativamente a sua produção, passando a exportar o produto com maior regularidade (REVISTA CAFEICULTURA, 2020). Aliado a este fato, o fim do ciclo da cana-de-açúcar no século XVIII favorece o

valor cultural e econômico do café na vida do brasileiro, contribuindo significativamente para a economia do país por mais de 100 anos. Em um espaço de tempo relativamente curto, o café passou a ser produto-base da economia brasileira (REVISTA CAFEICULTURA, 2021).

3.3 Café e Economia Brasileira

Por muito tempo o café foi a principal riqueza nacional e as divisas fomentaram o desenvolvimento, com criação de cidades e ampliação de centros urbanos no interior do Rio de Janeiro, São Paulo, Minas Gerais e Paraná. Em 1850, o Brasil já era o maior produtor mundial com 40% da produção total (BRASIL, 2017). O início da pesquisa cafeeira no Brasil confunde-se com a fundação da Estação Agronômica de Campinas, em 1887, pelo Imperador D. Pedro II, hoje Instituto Agronômico de Campinas/IAC, para assistir tecnicamente ao desenvolvimento da cafeicultura nacional (FRONZAGLIA *et al.*, 2012).

A destruição de cerca de 70 milhões de sacas de café (60 kg) no Brasil, entre os anos de 1931 e 1943, provenientes de aquisições de estoques de depósito e de novas colheitas de café, levou a uma desaceleração da queda de preços. Até o final da Segunda Grande Guerra Mundial, a produção de café no Brasil diminuiu de 24,5 milhões de sacas em 1930 para 14,4 milhões de sacas em 1945. Neste período, as oscilações de preço na Bolsa de café de Nova York mostraram claramente dependência direta e influência do Brasil no mercado global de café (KOHLHEPP *et al.*, 2014).

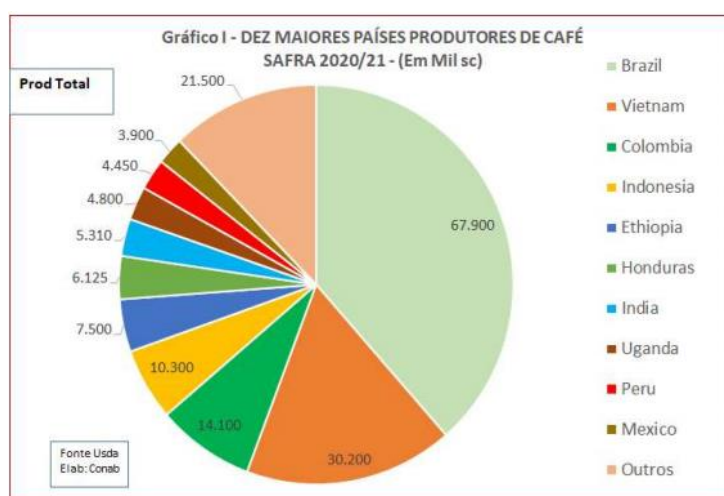
Na década de 1990 a economia cafeeira no Brasil passava por uma crise advinda da perda de valor das *commodities* no mercado mundial. Com o setor desregulado, novos padrões de consumo constituíram um cenário que conduziu os produtores de café a considerarem a qualidade e a sustentabilidade produtiva como diferenciais, possibilitando o surgimento dos cafés especiais (PORTO, 2015). Esta nova visão do setor produtivo contribuiu para a valorização do café nos últimos anos, dando credibilidade aos cafés caracterizados por um conjunto de aromas e sabores equilibrados e pela ausência de defeitos (TAVEIRA *et al.*, 2014). Esses atributos sensoriais de qualidade estão associados à origem do café e vão depender, principalmente, das condições edafoclimáticas da lavoura, do genótipo da cultivar, sistema de produção,

tratamento pós-colheita e industrialização (RIBEIRO *et al.*, 2017; RIBEIRO *et al.*, 2013).

Desde os primórdios das transações mercantis simples, o café tem sido um produto de extrema relevância na economia mundial (CARVALHO *et al.*, 2017), sendo o segundo produto mais comercializado no mundo, superado apenas pelo petróleo (de CARVALHO OLIVEIRA *et al.*, 2018). Desta forma, o segmento do café representa aproximadamente 12% do mercado internacional da bebida (SEBRAE, 2019).

No panorama mundial, no ano-safra 2019-2020 a produção mundial foi de 167,9 milhões de sacas e os cinco maiores países produtores de café nesse período foram: Brasil com 59,6 milhões; Vietnã, 31,2 milhões; seguidos da Colômbia (13,9), Indonésia (9,4) e Etiópia (7,8). No ano-safra 2020-2021 (junho) houve um crescimento no segmento, porém o Brasil permanece dominando o setor com incremento de produção superior a 12% e seguido pelo Vietnã e Colômbia) (BRASIL, 2020) (Figura 2).

Figura 2- Produção mundial de café, ano-safra 2020-2021 (junho)



Fonte: CONAB, 2020.

As exportações brasileiras de café nos dez primeiros meses de 2019 atingiram 34,05 milhões de sacas, volume que supera as exportações verificadas nesse mesmo período nos quatro anos anteriores, que foram respectivamente: 30,27 milhões de sacas (2015), 27,73 milhões de sacas (2016), 24,93 milhões de sacas (2017) e, por fim, em 2018, cujas exportações no mencionado período atingiram 27,73 milhões de sacas (EMBRAPA, 2019).

Esse volume de produção é consequência dos investimentos na lavoura do café, tendo o Brasil uma área plantada, com café arábica de 1,75 milhão de hectares, o que corresponde a 81,3% da área existente com lavouras de café (COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO - CONAB, 2020). Os grãos de arábica representam mais de 72% da produção total de café e apresentam características de qualidade sensorial valorizadas pelo equilíbrio entre os compostos desejáveis, determinante de um padrão de qualidade superior e que possibilita a elaboração de uma bebida com elevado valor comercial (CONAB, 2019).

No Brasil, a cafeicultura é um ponto chave do agronegócio brasileiro, envolvendo 287 mil produtores distribuídos em 1900 municípios em 15 estados brasileiros (BRASIL, 2021_b). A produção da espécie de café arábica no Brasil está presente nas cinco regiões macroeconômicas – Sul, Sudeste, Centro-Oeste, Norte e Nordeste, estando, a produção comercial, concentrada no sudeste (76,6%) e no nordeste (15,4%) (ABIC, 2020). O estado de Minas Gerais, maior produtor de café do País, tem um faturamento estimado para essa cultura de R\$ 18,5 bilhões, o qual corresponde a 35% do Valor Bruto de Produção Agropecuária (VBP) total das suas lavouras. Em seguida temos o Espírito Santo, com uma receita bruta estimada para os cafés de R\$ 5,5 bilhões, montante que corresponde a 80,7% do total arrecadado de suas lavouras. Na sequência, figura o estado de São Paulo, terceiro maior produtor de café, cujo faturamento dessa cultura está calculado em R\$ 3,32 bilhões, cifra que equivale a 5,07% do seu VBP. Além dos estados do sudeste, temos a Bahia, quarto colocado na produção de cafés, com receita bruta estimada em R\$ 1,67 bilhão (EMBRAPA, 2020).

Conforme divulgou o SEBRAE (2019), Pernambuco, segundo maior produtor de café arábica da região Nordeste, apresenta cerca de 4,8 mil hectares cultivados com a lavoura do café, gerando, anualmente, R\$ 8,5 milhões VBP. De acordo com dados do IBGE (2019), Taquaritinga do Norte, no Agreste Pernambucano, é o maior produtor de café arábica no estado, seguido pela cidade de Triunfo, no sertão (Tabela 1).

Tabela 1. Produção de grãos de café, em toneladas, nos municípios pernambucanos, por região do estado, em 2019

Região do Estado	Município	Volume de produção (t)
Agreste	Taquaritinga do Norte	60
Sertão	Triunfo	21
Sertão	Exu	9
Agreste	Saloá	8
Agreste	Brejo da Madre de Deus	8
Quantidade total produzida: 115 toneladas		

Fonte: IBGE, 2019, (Adaptado).

3.4 Consumo de Café no Brasil

Para além das questões históricas e de produção do café, é importante ressaltar que, de novembro de 2017 a outubro de 2018, o consumo interno de café no Brasil chegou a 21 milhões de sacas, representando um crescimento de 4,80%, com relação ao período anterior (Tabela 2). Esses números elevam o consumo *per capita* para 6,02 kg/ano de café cru e 4,82 kg/ano de café torrado e moído, mantendo o Brasil como o segundo maior consumidor de café do mundo, estando atrás apenas dos Estados Unidos (ABIC, 2018). É importante ressaltar que 95% dos lares do país possuem café e 83% dos brasileiros consomem a bebida diariamente (BRESSANI, 2018).

Tabela 2. Consumo mundial de café verde (mil sacas de 60kg)

PAÍSES	ANO-SAFRA				
	2016/17	2017/18	2018/19	2019/20	2020/21
União Europeia	42.345	45.700	46.155	45.850	46.300
Estados Unidos	25.512	25.557	27.155	26.722	27.285
Brasil	21.625	22.420	23.200	23.530	23.530
Japão	8.210	8.231	8.017	7.967	8.100
Filipinas	6.995	6.550	6.125	6.000	6.025
Rússia	4.740	4.465	4.945	4.850	5.075
Canadá	4.550	4.750	4.885	4.830	4.850
Indonésia	3.203	3.560	4.300	4.900	4.300
Etiópia	3.100	3.150	3.193	3.140	3.400
China	3.218	3.085	3.100	3.250	3.350
Selecionados	123.498	127.468	131.075	131.039	132.215
Outros	30.374	32.232	33.926	32.902	34.069
Mundo	153.872	159.700	165.001	163.941	166.284

Fonte: ETENE , 2021, (Adaptado)

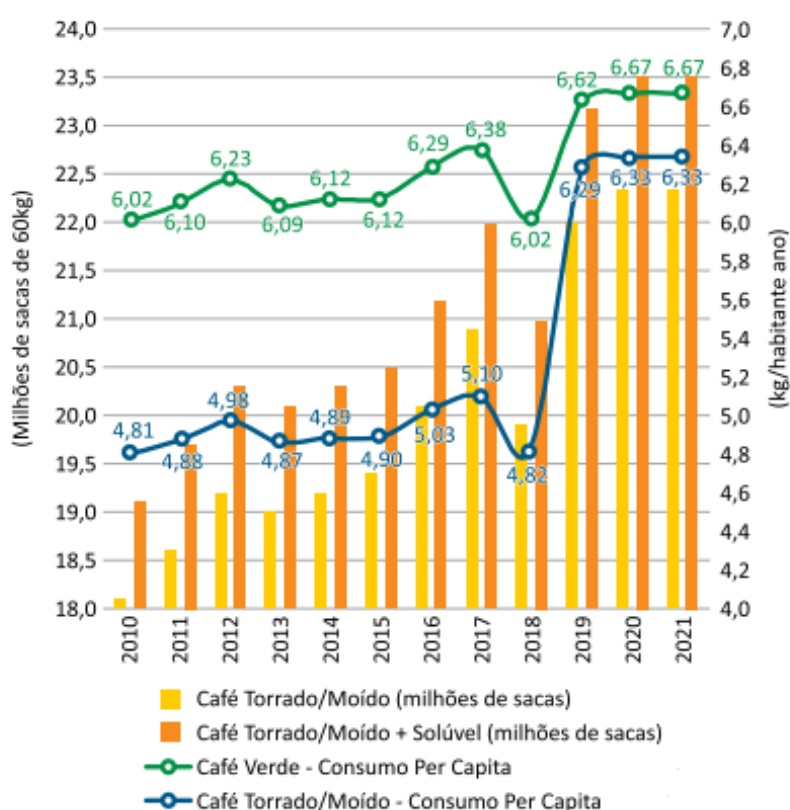
O expressivo aumento no consumo de café no Brasil é decorrência do aumento do número de cafeterias, o que impulsionou a oferta de produtos diferenciados e de maior qualidade sensorial. Os consumidores estão mais exigentes com relação a essa bebida, buscando conhecer mais sobre benefícios, métodos de preparo e regiões produtoras, bem como seus produtores (ABIC, 2018). Com referência ao consumo para o ano safra 2020/21, o Departamento de Agronomia dos Estados Unidos trabalha uma estimativa de crescimento da demanda mundial da ordem de 1,43%, em relação ao período anterior (expansão de 2.343 milhões de sacas), saindo de 163.941 em 2019/20 para 166.284 milhões, no corrente período, afirmando que a União Europeia com 46.300 mil sacas, os Estados Unidos com 27.285 mil sacas, o Brasil 23.530 mil e o Japão com 8.100 mil, são os quatro maiores consumidores de café do mundo (CONAB, 2020).

Devido a pandemia de COVID 19 que atingiu o Brasil profundamente a partir de março de 2020, autoridades estaduais emitiram medidas locais para a suspensão

temporária das operações relacionadas à atividades não essenciais, como serviços de alimentação, entre eles as cafeterias. O bloqueio e o isolamento social fizeram com que os brasileiros pensassem em novas maneiras de continuidade de experiências sensoriais e gastronômicas com o café, incluindo a reprodução das experiências na cafeteria em suas próprias residências (EUROMONITOR, 2021).

Em números divulgados pela Associação Brasileira da Indústria do Café, via pesquisa da Euromonitor, o Nordeste aparece em segundo lugar entre as regiões que mais consumiram café no Brasil no ano de 2017, perdendo apenas para o Sudeste (ABIC, 2017), sendo responsável por 22% do consumo total do país (EMBRAPA, 2019). Sendo importante ressaltar que, em Pernambuco, o consumo de café arábica corresponde a 10% do consumo total desta bebida (REVISTA CAFEICULTURA, 2021).

Figura 3. Consumo brasileiro do café (total e per capita) entre 2010 e 2021 (junho).



Fonte: CECAFÉ 2020

A Figura 3 apresenta a evolução do consumo dos diversos tipos de café no Brasil, com aumento do consumo *per capita* superior a 12% entre 2018 e 2021 (junho). Com base nesses dados, a projeção para o crescimento até 2023/24 é modesta, uma vez

que já possui elevada penetração no mercado, 98%, segundo o Departamento de Agronomia dos Estados Unidos. O aumento da demanda será impulsionado pelo crescimento populacional, aumento do poder de compra e melhoria da qualidade das marcas nacionais, incluindo as classificações superior e *gourmet* (ETENE, 2020).

Melhorias na qualidade do café e adaptação produtiva dos cafeeiros estão diretamente relacionadas a diversos parâmetros agrônômicos, incluindo a planta e o manejo agrônômico da lavoura.

3.5 Morfologia do Cafeeiro

O cafeeiro pertence ao Reino *Plantae*, Divisão *Magnoliophyta*, Classe *Magnoliopsida*, Ordem *Gentianales*, Família *Rubiaceae* e Gênero *Coffea* (Figura 4). A família *Rubiaceae* abrange mais de 11 mil espécies agrupadas em 630 gêneros que se desenvolve em regiões tropicais ou subtropicais, sendo a maior parte árvores e arbustos que crescem nas áreas mais baixas das matas (MELO; SOUSA, 2011). Outros membros da família são as gardêneas e as plantas produtoras de quinino e de outras substâncias úteis, mas o gênero *Coffea* é o membro mais importante em termos econômicos (ICO, 2020).

Figura 4. Ramo de café da espécie *Coffea arabica*.



Fonte: WIKIPEDIA, 2021.

Do gênero *Coffea*, destaca-se a seção *Eurocoffea* que reúne as mais importantes espécies de cafeeiros, conforme Tabela 3.

Tabela 3. Importantes espécies de cafeeiros do gênero *Coffea*

Gênero	Seção	Subseção	Espécie
<i>Coffea</i>	<i>Eucoffea</i>	<i>Erythorocoffea</i>	<i>C. arabica</i>
			<i>C. congensis</i>
			<i>C. canephora</i>
			<i>C. eugenoides</i>
		<i>Melanocoffea</i>	<i>C. stenophylla</i>
			<i>C. liberica</i>
		<i>Pachycoffea</i>	<i>C. dewevrei</i>
			<i>C. klainii</i>
			<i>C. heterocalyx</i>
		<i>Nanocoffea</i>	<i>C. humilis</i>
			<i>C. anthonyi</i>
			<i>C. kapakata</i>

Fonte: Carvalho, 2008, (Adaptado).

O arbusto cresce geralmente de 2 a 2,5 metros, mas pode chegar a 10 metros de altura. Os fatores edafoclimáticos e o manejo agrônomo influenciam no desenvolvimento da planta, dentre os quais podemos ressaltar: a latitude e altitude, a temperatura, o índice pluviométrico, a intensidade de radiação solar, a natureza do solo e o sistema de cultivo (MARCELINA; COUTO, 2018).

O plantio de cafés vem ganhando força entre produtores, que buscam agregar valor ao grão. Das cem espécies do gênero *Coffea*, duas produzem frutos de importância econômica: *Coffea arabica* e *Coffea canephora*, genericamente conhecidas como arábica e robusta (BRESSANI, 2018), com principais diferenças apresentadas na Tabela 4. Entre as espécies mais cultivadas, o café arábica (*Coffea arabica* L) menos resistente a umidade e pragas. Já o robusta, mais amargo, menos aromático, mais adstringente, e mais encorpado; mais resistente a doenças e calor (PROENÇA; CAMOLEZE, 2021).

Tabela 4. Diferenças entre os tipos de café: arábica e robusta

Características	Arábica	Robusta
Cromossomos	44	22
Cafeína	0,9 a 1,3 g	1,6 a 2,5 g
Planta	6 a 8 m	8 a 10 m
Habitat	600 m ou mais	0 a 800 m
Formato	Oval	Arredondado
Cor	Amarelo-esverdeado	Marrom-amarelado
Valor	Superior	Inferior
Qualidade	Superior	Inferior

Fonte: Bressani, 2018 (Adaptado).

O *C. arabica* é um tetraplóide (44 cromossomos) autopolinizante, com duas variedades botânicas distintas: Arábica Typica e Bourbon. Historicamente, a variedade que se cultivava na América Latina e Ásia era a *Typica*, ao passo que a variedade Bourbon, cultivada no continente europeu, chegou à América do Sul e, mais tarde, à África Oriental, por meio da colônia francesa de Bourbon. Como o *C. arabica* é autopolinizante, essas variedades tendiam a ser geneticamente estáveis. No entanto, mutações espontâneas com características desejáveis têm sido cultivadas por seus méritos e exploradas para fins de cruzamento (ICO, 2020).

3.6 As diferentes variedades brasileiras

De acordo com Brassini (2018) O potencial produtivo de muitos cultivares (variedades cultivadas) comerciais é excelente. Entre as novas variedades, algumas são originárias de hibridações feitas pelo homem e, outras, resultado de mutações naturais, são elas:

- Typica: uma das variedades de café mais icônicas do mundo. Sua origem remonta ao local de nascimento do café arábica, na Etiópia. Em 1727, a planta Typica chegou ao norte do Brasil, em Belém do Pará, alcançando o sul do Brasil entre 1760 e 1770;
- Bourbon Vermelho: Originário de Reunião (uma ilha no Oceano Índico), veio para o Brasil na década de 50 do século XIX e superou a produtividade do cultivar nacional ou typica (arábica);

- Bourbon Amarelo: Cultivar bastante apreciada por sua intensa doçura, surgiu em 1930 da seleção de um híbrido natural entre o Bourbon vermelho e o amarelo Botucatu;
- Caturra: Também originário de uma mutação genética de Bourbon, observada em 1935 da seleção entre um híbrido natural entre o Bourbon amarelo e o amarelo de Botucatu;
- Mundo Novo: Surgiu por hibridação natural do cultivar Sumatra com o Bourbon vermelho e foi encontrado primeiramente no Brasil no final do século XIX;
- Maragogipe: Cultivar oriundo de uma mutação natural do *typica*, descoberta em 1970 na Bahia. Produz os maiores grãos das variedades conhecidas;
- Catuaí: Resultado do cruzamento entre Mundo Novo e Caturra, selecionado em 1949 no Brasil. Atualmente, é um dos mais plantados no País;
- Icatu amarelo e Icatu vermelho: Hibridação feita no IAC (Instituto Agrônomo de Campinas) entre um cultivar Robusta e um Arábica, cujo resultado foi cruzado com Mundo Novo e, depois, com Catuaí.

3.7 A Cafeicultura no Brasil

O café é um dos produtos agrícolas mais importantes do mundo, sendo produzido em diferentes países e em condições diversas de processamento. Essas condições levam a uma enorme variedade de bebidas, de acordo com a seleção de cultivares, tipos de misturas, tecnologias de processamento, procedimentos de armazenamento, escolha do método de extração entre outros recursos (OLIVEIRA *et al.*, 2018).

A procura por café segue em plena expansão, acompanhando uma tendência observada globalmente (SEBRAE, 2021). De acordo com LEE; JUNG; MONG (2021), as medidas de qualidade dos alimentos são compostas por salubridade, sabor, customização, equidade de preço e conveniência. Conforme Illy e Viani (1995), a qualidade do café é avaliada em função do aspecto, pureza, sabor e aroma, sendo estas duas últimas as características mais importantes, uma vez que fazem referência à qualidade sensorial da bebida. Dessa forma é possível entender que o café agrega valores tangíveis e intangíveis, a saber: origem, forma de cultivo e responsabilidade social com a comunidade que o produz. Assim, as condições edafoclimáticas de cultivo

e o manejo agrônomo são importantes e diferenciados em função da espécie. A Tabela 5 apresenta as principais condições de cultivo e características do cafeeiro das espécies Arábica e Robusta, associados às características básicas da bebida (BRESSANI, 2018).

Tabela 5. Condições edafoclimáticas de cultivo, características dos cafeeiros e características básica na bebida das espécies Arábica e Robusta

Parâmetros	Arábica	Robusta
<i>Condições Edafoclimáticas</i>		
Faixa de temperatura	15-24 °C	24- 30°C
Precipitação ótima	1500 - 2000 mm/ano	2000 – 3000 mm/ano
Altitude ótima	1000 – 2000 metros	Abaixo de 700 metros
<i>Características do cafeeiro</i>		
Tamanho e forma	Arbusto baixo e denso	Árvore pequena (até 10m de altura)
Época de floração	Após chuva	Irregular
Resistência a doenças	Mais suscetível	Mais resistente
Produtividade	Menor produtividade	Maior produtividade
<i>Características da bebida</i>		
Atributos sensoriais básicos	Maior qualidade, menos teor de cafeína, mais leve, mais ácido	Menor qualidade, maior teor de cafeína, encorpado, mais amargo

Fonte: ICO, 2012 (Adaptado).

O primeiro fator que deve ser levado em consideração para se definir a qualidade do café é a sua espécie (MENDONÇA *et al.*, 2016). O *Coffea arabica*, tendo a “Typica” e o “Bourbon” como variedades pioneiras, foi levada do sul da Etiópia para o Iêmen, e depois de se espalhar pelo sudeste da Ásia, uma única planta da Indonésia foi cultivada em Amsterdã, originando a variedade Typica (MIN *et al.*, 2019). A partir dessas variedades desenvolveram-se muitas linhagens e cultivares, como Caturra (Brasil e Colômbia), Mundo Novo (Brasil), Tico (América Central), San Ramon anão e *Blue Mountain* jamaicano (ICO, 2020).

Algumas particularidades do café são inerentes ao genótipo, servindo como indicação de espécies ou cultivares. Logo, o genótipo assume um papel importante na determinação na qualidade da bebida. Isso significa dizer que mesmo quando cultivadas sob as mesmas condições ambientais, diferentes cultivares podem produzir cafés com variações marcantes nas notas de sabor e aroma (WENDELBOE, 2018). Ademais, quando uma cultivar tem predisposição genética para expressar qualidades distintas de bebida, continuará a ser reconhecida pelo seu sabor e aroma característicos, mesmo que

existam alterações na intensidade de determinados atributos sensoriais em resposta a variações ambientais (MEDINA-FILHO *et al.*, 2007).

3.8 Condições de cultivo do café

As plantações de café no Brasil cobrem imensas áreas de terra, em diferentes regiões produtoras, principalmente, nos estados de Minas Gerais, São Paulo, Espírito Santo e Paraná, nos quais as condições edafoclimáticas são mais favoráveis (FERREIRA *et al.*, 2017). As condições climáticas, a composição do solo e a altitude determinam, em grande parte, qual variedade terá melhor desenvolvimento na região. Sendo a diversidade climática fator determinante na qualidade do café, pois proporciona variações na composição química do grão, interferindo na acidez, corpo, doçura e aroma (FERREIRA *et al.*, 2019).

Além disso, no Brasil, a atividade cafeeira é desenvolvida com base em rígidas legislações trabalhistas e ambientais, buscando respeitar a biodiversidade e os trabalhadores envolvidos na cafeicultura (BRASIL, 1997). Os produtores brasileiros de café arábica buscam preservar florestas e fauna nativa, controlar a erosão e protegem as fontes de água, tentando encontrar o equilíbrio ambiental entre flora, fauna e a cafeicultura. A exemplo da forma de cultivo usada em Pernambuco, o regime de sombreamento, ou seja, quando o cafeeiro é cultivado com a flora nativa que promove sombra para a planta, estando em consonância com a preservação das árvores nativas e promovendo a sustentabilidade ambiental (BRASIL, 2021).

Considerando a produção de café na região Nordeste, Pernambuco é o segundo maior produtor, com cerca de 4,8 mil hectares cultivados. No agreste pernambucano os municípios de Garanhuns, Taquaritinga do Norte, Jurema, Brejão, Saloá e Paranatama concentram 80% da produção estadual (SEBRAE, 2019). O Estado de Pernambuco, possui condições favoráveis de solos e temperaturas para a cultura do café arábica. No entanto, ocorrem deficiências hídricas no período de setembro a fevereiro, época de floração e frutificação da cultura. Nesta região, as condições climáticas, as lavouras em altitude e a experiência dos produtores favorecem a produção de cafés com boa aceitação nos mercados nacional e internacional, e a safra não coincide com as das regiões Centro-Oeste e Sul do Brasil (NUNES-FILHO *et al.*, 2013; BARROS, 1998;). Também existem cultivos comerciais em municípios do sertão, abrangendo a área

agrícola dos municípios de Triunfo, Exu, Santa Cruz da Baixa Verde e Moreilândia (SEBRAE, 2019).

Dentre estes municípios pernambucanos pode-se destacar, na produção comercial de café arábica, Taquaritinga do Norte (agreste) e Triunfo (sertão).

- **Taquaritinga do Norte**

Município pernambucano localizado na região Agreste (latitude 07°54'11" S e longitude 36°02'39" O), a 165 quilômetros de Recife, tendo como bioma predominante a caatinga. Administrativamente, o município é composto pelo distrito-sede, Gravatá do Ibiapina e Pão-de-Açúcar e pelos povoados de Vila do Socorro, Gerimum, Mateus Vieira e Algodão, possuindo uma extensão territorial de 475,183 Km² com densidade demográfica de 52,41 hab/Km² (IBGE, 2019).

Apesar da baixa latitude, possui um clima com temperaturas amenas (média anual 18 °C) devido à altitude (785m), contribuindo para a produção do café (TAQUARITINGA DO NORTE, 2020). De acordo com a BSCA – Brazilian Specialty Coffee Association (2018), esta mesorregião, conhecida como “brejos-de-altitude” é responsável por 92% do cultivo de café no estado e teve significativa parte da vegetação primitiva substituída por gramíneas e pela cafeicultura.

Segundo GOIS; CORRÊA; MONTEIRO (2019) os brejos são enclaves úmidos tratados como áreas de exceção dentro de um contexto ambiental predominantemente marcado pela ocorrência de substanciais déficits hídricos anuais. São as condições fisiográficas diferenciadas, favorecidas pela maior altitude e exposição aos ventos úmidos da costa, que condicionam a diferenciação dessas paisagens em relação ao entorno rebaixado, sobre as quais predominam uma maior pluviosidade e temperaturas mais amenas, gerando mesoclimas subúmidos. Em resposta ao clima mais úmido, estes locais apresentam uma vegetação mais densa e solos mais desenvolvidos, que os tornaram historicamente áreas privilegiadas para a prática da pequena agricultura de subsistência e comercial.

Em Taquaritinga do Norte existe predomínio da cultivar *Typica*, considerada antiga, rara e uma das melhores do país. Algumas lavouras apresentam cultivo da cv. *Typica* por sombreamento, acarretando em maior tempo de maturação das cerejas e garantindo um café com maior concentração de açúcares (mais adocicado) e intensidade aromática (floral), e menor de cafeína (menor amargor). Com estas características o café

de Taquaritinga do Norte tem atraído compradores dos EUA, Japão, Suíça, Alemanha e outras partes do mundo (PORTAL DO AGRONEGÓCIO, 2020).

A área cultivada com café corresponde a 1.600ha, com produção de 320 toneladas (GOMES; REGUEIRA, 2019), tendo em 2019 um rendimento médio de 300 Kg/há (IBGE, 2021). Segundo o Censo Agropecuário do IBGE (2017), o número de estabelecimentos agropecuários, com no mínimo 50 exemplares de cultivares da espécie arábica cv. Typica, somavam 97 propriedades. Os dados de 2018 revelam uma produção de 800 t, nos 1.600 ha, gerando R\$ 360.000,00 de valor total de produção (IBGE, 2018).

- **Triunfo**

O município de Triunfo, localizado no sertão pernambucano (latitude 07°50'26"S e longitude 38° 06'01" O), ocupa uma área de 191,5 Km² da Serra da Baixa Verde, outrora conhecida como Serra Grande do Pajeú, com densidade demográfica de 79,6 hab/Km² (IBGE, 2020).

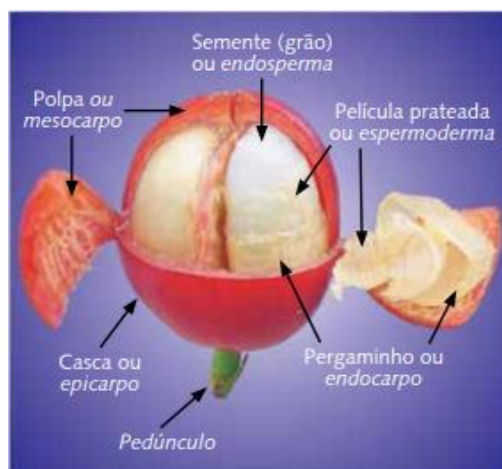
A altitude média é superior a 1.000 m, município mais alto do estado de Pernambuco, localizado também em uma região de brejo de altitude, conferindo clima ameno e chuvoso que o diferencia das cidades circunvizinhas do semiárido (VASCONCELOS, 2018) com produtividade média em 2019 de 300Kg/ha (IBGE, 2021). Sendo importante ressaltar que as floradas e frutificação do café que ocorrem a partir de setembro, que podem ser prejudicados pela estação seca (verão de setembro a fevereiro) (CAMARGO *et al*, 1983).

Entretanto, a produção comercial do café arábica cv. Typica tem demonstrado expansão, gerando parcerias entre produtores de café e empresas. O intuito é melhorar a qualidade do grão do café plantado na região para que ele se torne especial (TRIUNFO, 2018).

3.8.1 A formação e colheita do fruto do cafeeiro

Desde a sua formação, que ocorre com o vingamento da flor, até a completa maturação, o fruto do cafeeiro passa por diversas fases, todas decisivas para obtenção de cerejas sadias e graúdas. O fruto maduro do café é formado pela casca (epicarpo ou exocarpo),—polpa ou mucilagem (mesocarpo), pergaminho (endocarpo) e semente (endosperma) envolta pela película prateada (espermoderma), conforme a Figura 5 (REZENDE, 2016).

Figura 5. Morfologia do fruto maduro do café.



Fonte: REZENDE, 2016

No fruto, tudo que se encontra entre a casca e o pergaminho é polpa e, nesse caso, mucilagem ou goma (MESQUITA *et al.*, 2016a). Todas essas partes do fruto são importantes na obtenção de sementes com qualidade, sendo assim, conforme Marcelina e Couto (2018), como principais características das partes que compõe o fruto dos cafeeiros tem-se:

- **Exocarpo (Epicarpo):** camada externa do fruto, conhecido popularmente como casca. Quando maduros, a depender do cultivar, poderá ter coloração avermelhada ou amarela.
- **Mesocarpo (Polpa):** também chamada de mucilagem, é uma substância adocicada e gelatinosa que fica entre o exocarpo e o endocarpo.
- **Endocarpo:** conhecido também como pergaminho, é coriáceo e envolve a semente.
- **Semente:** encontra-se ligeiramente aderida ao endosperma, envolto por uma película prateada e internamente possui a coloração verde.

Cada fruto do gênero *Coffea* possui duas sementes, ou seja, dois grãos de café em uma fava de formato ovalado com um lado chato, por essa razão é chamado grão chato (Figura 6). Os grãos chatos são provenientes de frutos bem desenvolvidos, com comprimento superior a largura e uma ranhura central no sentido vertical (SENAR, 2017). Entretanto, ocasionalmente, a cereja do cafeeiro revela-se com apenas um grão, o que caracteriza um formato mais arredondado do fruto, sendo esse tipo conhecido por “moquinha” (*peaberry*) (ICO, 2019).

Figura 6. Grão chato de café



Fonte: SENAR, 2017

A semente, parte do fruto utilizada no processamento para produção do café, conforme Carvalho (2008), é formada pelo:

- Espermoderma: película que envolve o endosperma, sendo prateada ou castanha em função da espécie).
- Endosperma: tecido de maior volume na semente, de cor azul esverdeada ou amarelo pálida (dependendo da espécie), composto por água, aminoácidos, proteínas, cafeína, lactonas, triglicerídeos, açúcares, dextrina, pentosanas, galactomananas, celulose, ácido cafeico, ácidos clorogênicos e minerais.
- Embrião: localizado na superfície convexa da semente, medindo de 3 a 4 mm, é formado por hipocótilo e dois cotilédones.

A colheita do café pode ser realizada de forma manual, semi mecanizada ou mecanizada. Sendo a colheita manual a mais seletiva, podendo ser do tipo cata com colheita individual dos frutos maduros, ou do tipo concentrada (derriça), todos os frutos de cada ramo removidos de uma única vez e colocados sobre panos ou peneiras. A colheita semi mecanizada utiliza derriçadeiras portáteis ou tradicionais desprovidas de recolhedores e a mecanizada é feita com máquinas colhedadeiras completas automotrizes ou tracionadas por trator (MARCELINA; COUTO, 2018; REIS; CUNHA, 2010). Com o método da colheita seletiva fica garantido que o fruto já tenha sofrido todas as reações enzimáticas que trarão o equilíbrio entre os sabores ácido, amargo e doce. São apreciados em bebidas de qualidade (MARCELINA; COUTO, 2018).

As cerejas de café passarão por processos pós-colheita para remoção dos grãos de café da cereja e submetê-los à secagem (ICO, 2019).

3.8.2 Processamento pós-colheita

Os frutos do café, geralmente, são colhidos com teor de água entre 30 e 65 % Base úmida (Bu), dependendo do seu estado de maturação, portanto, sujeitos a condições favoráveis de rápida deterioração. Assim, antes de ser armazenado o café deverá necessariamente passar por processos de despolpa e secagem (BORÉM, 2008). No Brasil, a secagem do café é feita em terreiros ou em secadores mecânicos ou pela combinação desses dois (SANTOS *et al.*, 2017).

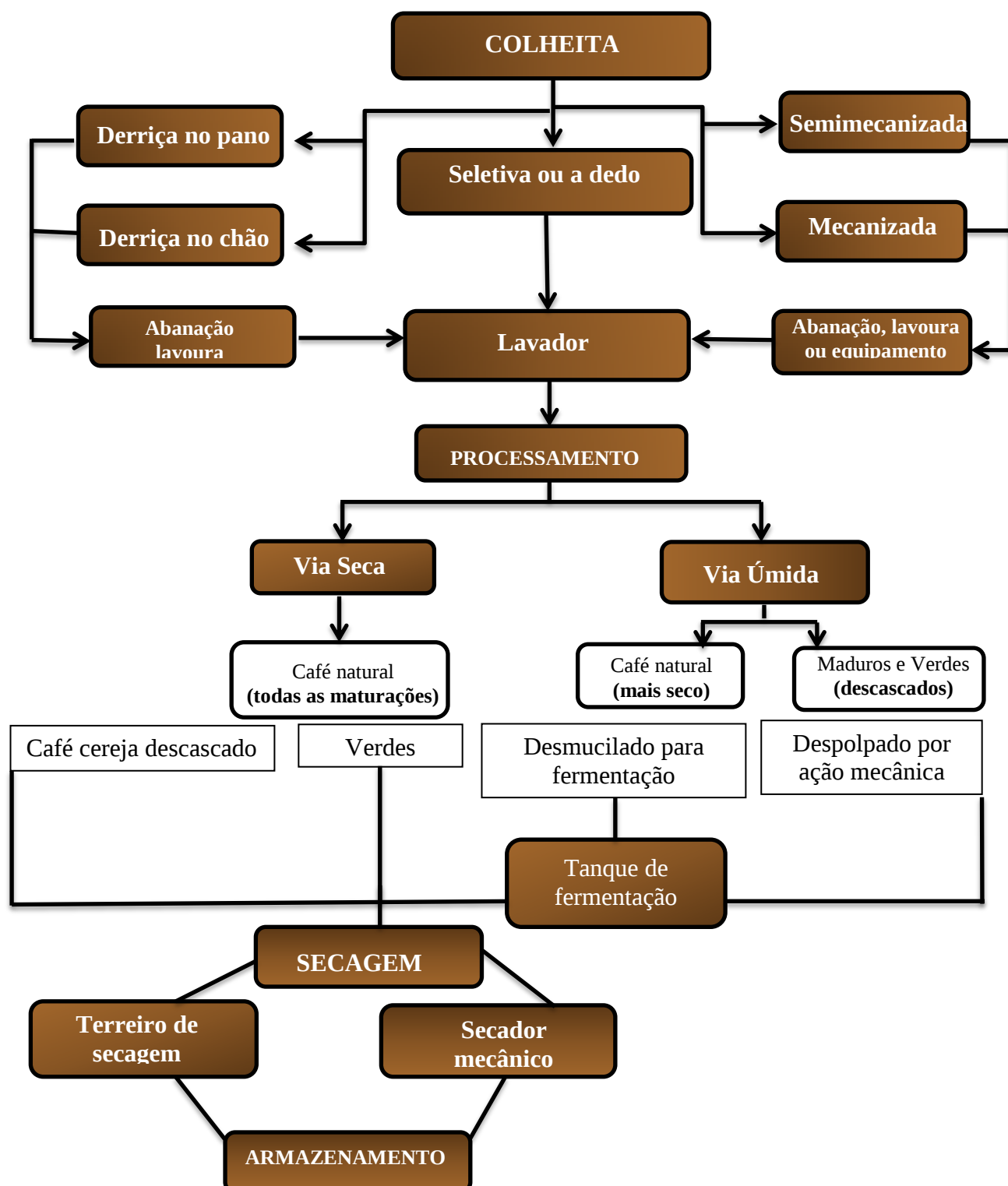
Dentre as etapas de produção, as atividades pós-colheita são responsáveis por até 60% da qualidade da bebida café, pois afetam diretamente os constituintes presentes nos grãos (TESHOME *et al.*, 2019). Durante o processo pós-colheita as cerejas de café são transformadas em grãos de café verdes, conforme fluxograma de produção na Figura 7. As etapas do processamento são de grande importância por também permitir alteração na composição do grão e, conseqüentemente, da bebida café, conforme descrito a seguir.

a) Despolpa

As cerejas do café são despolpadas, com remoção da mucilagem (mesocarpo e epicarpo), e então, os grãos são considerados café em pergaminho. Esta etapa pode ser realizada por via seca, úmida ou mista. A escolha do método é decisiva para a qualidade do grão de café, pois é dependente das condições climáticas da região, disponibilidade de capital, tecnologias, equipamentos, exigências do mercado consumidor, outorga para uso da água e disponibilidade de tecnologia para tratamento das águas residuais (BORÉM, 2011).

No processo via seca, o fruto é seco na sua forma integral dando origem aos cafés integrais denominados coco ou terreiro. Sendo assim, o termo “Café Natural” dado ao produto obtido por via seca é adequado, pois mantém intactas as partes constituintes (MALTA; CHAGAS, 2010). Pelo método são produzidos cafés nas cores: verde e esverdeado, em geral, associadas a cafés naturais cuja secagem foi bem conduzida, e amarelo, amarelado, palha, chumbado, barrento e esbranquiçado costumam indicar problemas de secagem e/ou armazenagem (SENAR, 2017). Esse processamento possui como vantagens menores investimentos em infraestrutura, utilização de água e licenciamento ambiental (TRISTAO, 2019). Entretanto, possui as desvantagens de maior tempo de secagem e volume ocupado nos terreiros, secadores e armazéns, além de menor padronização dos cafés (ALIXANDRE *et al.*, 2019).

Figura 7. Fluxograma de processamento do café



Fonte: Marcelina e Couto, 2018 (Adaptado).

O preparo por via úmida consiste na retirada da casca, polpa e/ou mucilagem do fruto maduro, substratos propícios ao desenvolvimento de microrganismos que podem provocar a ocorrência de fermentações prejudiciais à qualidade final do produto (MALTA *et al.*, 2011). Por outro lado, o preparo do café por meio do processamento via úmida, possibilita a separação de lotes mais uniformes (microlotes), reduz o tempo de secagem, levando a um produto final de melhor qualidade quando bem controlado. Entretanto, o custo de implantação de uma unidade de processamento via úmida é elevado para os cafeicultores de base familiar, muitas vezes inviabilizando a aquisição de equipamentos individuais (ALIXANDRE, 2017). Pelo método via úmida são produzidos cafés de cor verde-azulado e verde-cana, com características de película prateada (Figura 8).

Figura 8. Café cor verde-azulado (A) e café verde-cana (B).



Fonte: SENAR, 2017.

De acordo com Marcelina e Couto (2018) é possível diferenciar o café cereja descascado, desmucilado e despulpado:

- **Descascado:** Considerado uma variação do processo por via úmida, onde os frutos maduros são descascados mecanicamente, porém, a parte da mucilagem permanece aderida ao pergaminho do fruto. A remoção da casca e a permanência da mucilagem conferem uma bebida com acidez equilibrada e menor corpo.
- **Despulpamento:** Este tipo de café é obtido após o descascamento do café cereja e ocorre por meio da fermentação espontânea em tanques de concreto, no qual o café

permanece imerso em água por um período que pode variar de 12 a 36 horas. O objetivo da fermentação é a hidrólise da mucilagem.

- **Desmucilamento:** Esse café é obtido logo após o descascamento dos frutos cerejas, utilizando equipamentos específicos chamados “desmuciladores mecânicos”, seu uso garante a remoção de parte ou toda mucilagem, evitando tanques de fermentação durante o processo.

b) Secagem

A secagem pode ser definida como processo simultâneo de transferência de energia e massa entre o produto e o ar de secagem, consistindo na remoção do excesso de água contida no grão por meio da evaporação, geralmente causada por convecção forçada de ar aquecido, de modo a permitir a manutenção de sua qualidade durante o armazenamento (HALL, 1980). Uma vez que, durante a secagem ocorre o processo osmótico de evaporação da água, este líquido não imobilizado seria propício ao desenvolvimento de fungos e bactérias (PHITAKWINAI; THEPA; NILNONT, 2019). Sendo importante ressaltar, que a secagem é uma etapa crítica na preservação da qualidade, podendo alterar parâmetros importantes, tais como cor, aroma, sabor, textura, e propriedades nutricionais (OLMOS *et al.*, 2017; ZHANG *et al.*, 2017). Entretanto, mudanças esperadas no perfil de compostos voláteis terão impacto positivo na aceitação do café por proporcionar aromas e sabores expressivos e típicos (DONG *et al.*, 2019).

Assim, após a despolpa, o café em pergaminho (pergaminho e grão), é seco por vários métodos. No Brasil, são utilizados basicamente dois métodos para a secagem do café: o terreiro ao sol ou os secadores mecânicos (MARCELINA; COUTO, 2018).

Nos terreiros o café é exposto ao sol e precisa ser revirado, de forma manual ou mecanizada, para garantir maior homogeneidade à secagem dos grãos. Este método apresenta como desvantagens o baixo rendimento, período mais longo para secagem e variações climáticas indesejadas, ficando assim susceptível a ataques de fungos e bactérias, e podendo perder qualidade por fermentação (ARAÚJO; JÚNIOR, 2017). Entretanto, esse método utiliza apenas a energia solar, fonte de energia limpa, renovável e que não acarreta custos extras ao produtor, justificando sua utilização, em detrimento a outros sistemas que utilizam energia elétrica, lenha ou combustíveis fósseis, que além de aumentarem os custos da produção, acarretam maiores danos ao meio ambiente (MOREIRA *et al.*, 2019).

Alternativas de otimização da secagem natural estão relacionadas à forma de dispor o café para secar, a exemplo do terreiro suspenso (*African Bed*) (Figura 9). Este

método utiliza uma espécie de mesa com ventilação nas laterais e aberta na parte superior, sem contato direto com o solo, realizando a secagem entre 30 a 35 dias, porém vem sendo usado apenas para pequenos volumes de produção (BORÉM; ANDRADE, 2019).

Figura 9. Secagem de café em terreiro suspenso (African Bed)



Fonte: OCTAVIO CAFÉ

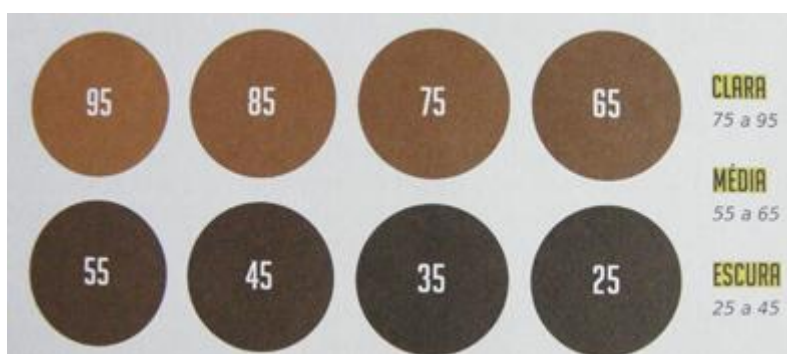
Quando secadores mecânicos são usados, o café geralmente é pré-seco ao sol, sendo esses secadores usados para completar o processo com maior precisão e exatidão. Uma das principais vantagens dos secadores mecânicos em relação à secagem do café ao sol é a remoção de variáveis ambientais não controladas que podem afetar a qualidade do café, melhorando a precisão e minimizando atrasos. Os secadores mecânicos possibilitam ao produtor maior controle durante todo o processo de secagem (PERFECT DAILY GRINDc , 2021).

No caso dos grãos arábica, a secagem por via natural confere à bebida final mais corpo e doçura, pois os açúcares da polpa migram para o grão durante a secagem. Os CD (Cereja descascado) tal como o natural, tem mais corpo, e menor chance de o grão ser fermentado, uma vez que não passou por todas as intempéries no pé. No sistema despulpado ou lavado, o café é um pouco mais ácido e tem menos corpo, pois sua polpa e mucilagem foram removidas e o açúcar não migrou para o grão. O robusta vem melhorando com os sistemas lavado e CD pois ambos tem a vantagem de reduzir ou eliminar traços de sabor não desejáveis, como o gosto de terra característico da variedade (BRESSANI, 2018).

c) Torra

Embora a torrefação não seja um processo totalmente padronizado e muitas variações sejam usadas, a descrição mais simples é baseada na avaliação da cor dos grãos preparados (Figura 10) (JUNG *et al.*, 2017). O ponto de torra médio é o mais indicado para grãos de alta qualidade pela potencialização do perfil sensorial e preservação dos óleos essenciais. Cafés de qualidade inferior geralmente passam por um processo de torra muito intenso, deixando os grãos extremamente escuros e oleosos, com o objetivo de mascarar possíveis defeitos (SEBRAE, 2016).

Figura 10. Classificação do grau de torra do café pelos Discos de Cor de Agtron



Fonte: SCAA, 2013.

A cinética das reações químicas que ocorrem durante a torrefação, tais como reação de Maillard, pirólise e caramelização, são determinadas por condições específicas como temperatura e tempo, havendo poucos dados sobre o efeito da variação da pressão (PIMENTEL *et al.*, 2020). Após o processo de torração, os compostos químicos dos grãos resultarão na formação de sabores e aromas que caracterizarão a bebida. Sendo importante ressaltar que a qualidade do café não deve ser confundida com a preferência do consumidor, visto que a qualidade intrínseca do grão é determinada por interação de fatores genéticos, ambientais e do processamento, e a preferência do consumidor por fatores sócio-econômico-culturais e pelos conhecimentos específicos relacionados com a bebida do café (GIOMO; BORÉM, 2011).

d) Classificação

Nessa etapa, o café passa pela chamada classificadora, que pode ou não estar acoplada à máquina de beneficiamento, responsável pela seleção dos grãos por tamanho. O grão passa por um conjunto de peneiras que possuem furos com dimensões

de 8 a 19/64 avos de polegada, separando de 13 a 19 grãos conhecidos como chatos e de 8 a 12 grãos moca (MARCELINA; COUTO, 2018).

Para padronizar a qualidade e, conseqüentemente, o valor de venda do café brasileiro, o café verde é classificado de acordo com uma tabela adotada pela Bolsa Oficial de Café e Mercadorias, adotada como oficial no Brasil. Essa classificação possui duas tabelas que possibilitam a classificação dos cafés, a partir dos defeitos encontrados em uma amostra. O tipo influencia diretamente no valor final que é pago ao cafeicultor por cada saca de café (SENAR, 2017). A tipificação e caracterização sensorial dos cafés comercializados na Bolsa Oficial de Café e Mercadorias são regidas pela Instrução Normativa n 08, 11 de junho de 2003 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) que tem como objetivo definir as características de identidade e de qualidade para a classificação do Café Beneficiado Grão Cru (BRASIL, 2003).

Após a classificação por tipo e defeitos, faz-se a classificação por tipo de bebida. As normas para a classificação do café no Brasil estão fundamentadas no Decreto Federal no 27.173 de 14.09.1949 e nas resoluções baixadas anualmente pelo Banco Central. O café é classificado por tipo e características de qualidade (GOVERDO DE MINAS GERAIS, 2021). Para o café brasileiro a classificação oficial apresenta 7 escalas de bebidas a saber para o *Coffea arabica* e 4 escalas para o *Coffea canephora* (Tabela 6).

De acordo com a portaria Nº 49 do Ministério de Agricultura, Pecuária e Abastecimento, de 25/03/2008, no Brasil, a prova de xícara deve ser realizada por classificadores (provadores) habilitados para analisar o produto e devidamente registrados neste Ministério (BRASIL, 2008).

e) Moagem

Além do grau de torrefação, a granulometria do produto moído constitui outro parâmetro que interfere na homogeneidade do café (DOGAN *et al.*, 2019), proporcionando variações nas propriedades físicas e químicas (CORREA *et al.*, 2016), e alterando suas características sensoriais em função da área superficial e tempo de contato com o líquido extrator (WENDELBOE, 2018). A moagem resulta no produto em pó e pode ter tamanhos diferentes de partículas de acordo com as necessidades do mercado. Cada método de preparo precisa de uma moagem uniforme dos grãos para que se possa aproveitar melhor a bebida (BRESSANI, 2018).

Tabela 6. Características da bebida café em função dos parâmetros de qualidade adotados legalmente no Brasil

Classificação por espécie de café	
<i>Coffea arábica</i>	<i>Coffea canephora</i>
BEBIDA ESTRITAMENTE MOLE - bebida que apresenta aroma muito agradável, suave e bastante doce, podendo ser ingerida naturalmente sem adição de açúcar, sendo a melhor bebida do café arábica.	EXCELENTE - apresenta sabor neutro, não sofrendo influência dos defeitos ou outros sabores estranhos, além de acidez mediana. Bebida de qualidade superior.
BEBIDA MOLE - apresenta as mesmas características da bebida estritamente mole – sabor suave e doce -, porém com menor intensidade.	BOA - apresenta sabor neutro e ligeira acidez.
BEBIDA APENAS MOLE - apresenta sabor levemente doce e suave, mas sem adstringência ou aspereza de paladar.	REGULAR - apresenta características de sabor típico da espécie (como milho torrado), porém sem acidez.
BEBIDA DURA - apresenta sensação de adstringência, porém, sem gostos estranhos à bebida.	ANORMAL - apresenta sabor acentuado dos defeitos e intenso amargor. Bebida de baixa qualidade.
BEBIDA RIADA - apresenta um leve aroma e sabor químico, que lembra o iodo ou ácido fênico.	
BEBIDA RIO - tem aroma e sabor químico (medicinal) mais acentuado que a bebida riada, com gosto de iodo ou ácido fênico.	
BEBIDA RIO ZONA - apresenta aroma e sabor químico (medicinal) muito fortes e percebidos com muita facilidade, possuindo gosto forte de iodo quase intolerável ao paladar e ao olfato.	

Fonte: BRASIL, 2008 (Adaptado).

f) Extração

Durante a etapa final, a extração da bebida, ocorre a lixiviação de compostos solúveis dos grãos de café torrados e moídos com água quente. Geralmente, o extrato é filtrado para remover sólidos não dissolvidos da bebida final, antes do consumo. Os métodos de extração da bebida se dividem em percolação e pressão (MORONEY *et al.*, 2015). O resultado final da bebida para o consumidor é fortemente afetado pelo método de extração, apesar da importância poucos estudos são encontrados na literatura (ANGELONI *et al.*, 2019).

Porém, por séculos, as pessoas ao redor do mundo fizeram café esquentando seu pó em um recipiente com água, como nas tradições da Arábia Saudita e Turquia. Foi por volta de 1830 que o percolador, que prepara o café por meio da circulação contínua de água quente entre os grânulos, foi inventado, tornando-se um método de extração padrão na Europa (PERFECT DAILY GRIND, 2020a).

A percolação, ou seja, a simples passagem da água aquecida sobre o café moído, utiliza suporte e filtro de papel ou pano para contenção do pó. Os métodos de percolação, de maneira geral, conferem ao café maior doçura e acidez, e menor corpo, devido à maior retenção de sólidos pelo filtro e tempo de contato do líquido extrator com o café moído (SZPORDER, 2015). Nestes métodos a pré-infusão é obrigatória. A primeira água vertida sobre o café por 30 a 45 segundos fará com que ele se expanda, é o chamado *bloom*. Isso permite umedecer o café e proporcionar a saída do gás carbônico, para na sequência continuar a extração (MARCELINA; COUTO, 2018). Estes métodos extraem bebidas diferentes em função do modelo do suporte, devido à variação do tempo de contato da água e do café, resultando em características sensoriais específicas na bebida, dentre os modelos podemos citar o Mellitta® (Figura 11).

Figura 11. Suporte de filtro Mellitta®



Fonte: <https://meunegocio.melitta.com.br>

Esse método foi descoberto há quase 100 anos pela dona de casa alemã Amelie Auguste Melitta Bentz (Figura 12), criado para tentar padronizar o sabor do café - pois as queixas eram que o coador de pano, devido as suas sucessivas utilizações, conferiam sabor diferente a cada preparo do café. Além disso, os resíduos remanescente indesejados do café eram removidos por filtração por meio da utilização de um papel (MELITTA, 2021). A *Melitta Group KG* é uma das maiores empresas da Alemanha e do mundo, tem seus negócios chefiados pelos netos de Melitta: Thomas e Stephen, produzindo mais de 160 artigos para café e com filiais espalhadas por mais 100 países. A divisão de Café da Melitta no Brasil é a maior da companhia, correspondendo a 65% de seu faturamento total, enquanto o segmento de filtros de café representa 30%, e outros produtos, 5% (MELITTA, 2021).

Figura 12. Melitta Bentzs com filtros de papel para o suporte Mellitta®



Fonte: LinkedIn, 2020

Entretanto, o tempo de extração mais longo do suporte de filtro Mellitta®, quando comparado a outros modelos de suport (Hario V-60® e Koar®), resulta em uma bebida com amargor mais pronunciado (CAMOLEZE, 2018). A moagem mais adequada para este método de percolação é de média a média-fina, uma vez que quanto mais fina mais intensa e rápida a extração. A bebida leva, em geral, de 4 a 8 minutos para ser filtrada, em função de ranhuras verticais do suporte e modelo de filtro de papel (ABIC, 2019).

Todas essas etapas do processo levam a uma avaliação final da qualidade do café, influenciada pela torrefação, moagem e preparação da bebida, seguido da degustação de uma amostra (SMRKE *et al.*, 2015).

3.9 Qualidade do Café no Brasil

O Programa de Qualidade do Café (PQC) foi criado pela Associação Brasileira da Indústria do Café (ABIC), em 2004, e certifica a qualidade do produto final por meio de uma metodologia de análise sensorial realizada por julgadores treinados, que classificam e diferenciam café torrados e moídos em 3 categorias: Tradicional, Superior e *Gourmet*, classificados de acordo com atributos de aroma (pó e bebida), acidez, corpo, adstringência e amargor. A categoria de qualidade do café é determinada conforme a nota de Qualidade Global (QG) obtida pelo produto numa escala de 0 a 10 (ABIC, 2020; BRESSANI, 2018).

Os **cafés tradicionais** têm qualidade aceitável com o preço acessível, para o consumo diário, sendo constituídos de cafés arábica, robusta/conilon ou *blends*. O *Coffea canephora* detém o dobro de cafeína e cresce em lugares onde o café arábica não se desenvolve, sendo então usado como substituto, menos oneroso, do arábica, em misturas comerciais de café e em quase todos os produtos de café instantâneo (BONILIO, 2019). A nota de qualidade global desses cafés varia entre 4,5 e 5,9 (ABIC, 2020).

As misturas de grãos (*blends*) são muito utilizadas quando se deseja manter a uniformidade nas características do produto. Nestes *blends* podem ser adicionados grãos de diferentes espécies, variedades e safras, tendo como objetivo a padronização do café. O café conilon proporciona uma bebida de qualidade sensorial inferior quando comparado ao arábica. Entretanto, o conilon é um produto atraente para misturas comerciais, pois diminui os custos e ajusta a bebida à preferência ou costume dos consumidores (SOUZA *et al.*, 2010). A Tabela 7 apresenta as características sensoriais esperadas em função da classificação do café.

Tabela 7. Características sensoriais do café em função da classificação

Características	Classificação		
	Tradicional	Superior	Gourmet
Aroma	Fraco a moderado	Característico	Característico, marcante e intenso
Acidez	Baixa	Baixa à moderada	Baixa à alta
Amargor	Fraco a moderadamente intenso	Moderado	Típico
Sabor	Razoavelmente característico	Característico e equilibrado	Característico, equilibrado e limpo
Sabor estranho	Moderado	Livres de sabor fermentado, mofado e de terra	Livres de sabor estranho
Adstringência	Moderada	Baixa	Nenhuma
Corpo	Pouco encorpado a encorpado	Razoavelmente encorpado	Encorpado, Redondo, Suave
Qualidade Global	Regular a ligeiramente bom	Razoavelmente bom a bom	Muito bom a Excelente
Escala Sensorial(*) 0 a 10 pontos	4,5 a 5,9	6, 0 a 7,2	7,3 a 10,0

(*) Utiliza-se uma prova de xícara feita com o produto final, isto é, o café torrado e moído.

Fonte: Resolução SSA/30- Prefeitura de São Paulo

Conforme Matielo e colaboradores (2015, p. 563), uma parcela crescente da população tem preferido um preparo de cafés mais voltado para padrões específicos de qualidade e, conseqüentemente, características sensoriais diferenciadas, que seriam:

- *Orgânico*: café produzido sem o uso de produtos químicos, visando a proteção e respeito ao meio ambiente, assistência aos trabalhadores, respeito aos consumidores e certificações. Tudo isso implica em uma bebida com características sensoriais distintas (PIMENTA; ANGELICO; CHALFOUN, 2018).
- *Origem Certificada*: relacionado com as regiões de origem do plantio, pois alguns atributos de qualidade estão associados à área cultivada e ao processo produtivo, *terroir*, com reflexo nos resultados sensoriais da bebida (PIMENTA; ANGELICO; CHALFOUN, 2018).
- *Fair Trade*: café que obedece aos conceitos ditados pelas certificadoras internacionais, esse tipo de produto se destina a consumidores que tem fortes valores sócio ambientes e com as condições de cultivo do café, além de apresentar características sensoriais marcantes (PIMENTA; ANGELICO; CHALFOUN, 2018).

Em 1991, atentos a mudanças nos comportamentos mundiais em relação à alimentação, 12 pioneiros e empreendedores começaram a vislumbrar novas oportunidades comerciais ao investir em qualidade do café e fundaram a Associação Brasileira de Cafés Especiais (BSCA, sigla em inglês) (BSCA, 2021). A BSCA (*Brazil Specialty Coffee Association*) é a única instituição brasileira a emitir certificação de qualidade dos lotes de cafés especiais, com critérios internacionais, monitorados e rastreados por QR Code ou pela própria BSCA. O Selo BSCA de Qualidade de rastreabilidade total pela numeração individual por lote, é disponibilizado para consulta dos consumidores (BSCA, 2017a).

Os padrões podem ser ótimas ferramentas para a indústria do café, pois são instrumentos de referência confiáveis, estabelecidos por especialistas. Um padrão SCA é uma recomendação de alta qualidade do Comitê de Padrões, sendo uma medida quantificável e qualificável, baseada em testes científicos, que definem valores e/ou faixas de valores para o café (Tabela 8) (SCA, 2021).

Tabela 8. Tabela de pontuação da qualidade, conforme *Specialty Coffee Association* (SCA).

Pontuação	Descrição	Classificação
90 – 100	Exemplar	<i>specialty rare</i> (especial raro)
85 – 89,99	Excelente	<i>specialty origin</i> (especial origem)
80 – 84,99	muito bom	<i>specialty</i> (especial)
< 80	abaixo do <i>Grau Specialty</i> (especial)	<i>below specialty</i> (não especial)

Fonte: Specialty Coffee Association (SCA), 2019 (Adaptado).

Os **cafés especiais** passam por várias etapas de processamento pós-colheita, sendo estritamente controlados para produzir sabores de excelência e distintos (AKNESIA *et al.*, 2015). Desde a década de 1990, a qualidade da xícara de café está intimamente relacionada ao termo “cafés especiais” (PICCINO *et al.*, 2014).

De acordo com a BSCA, “os atributos de qualidade do café cobrem uma ampla gama de conceitos, que vão desde características físicas, como origens, variedades, cor e tamanho, até preocupações de ordem ambiental e social, como os sistemas de produção e as condições de trabalho da mão de obra cafeeira”. Para tornar essa avaliação em algo mais prático, notas são atribuídas aos lotes provados via *cupping* (BSCA, 2021).

Além disso, os **cafés especiais** são obtidos a partir de grãos livres de defeitos (preto, verde, queimado e verde-preto), sendo a bebida final limpa, ou seja, sem defeitos indesejáveis, fermentação ou sabor amargo, adquirindo um agradável aroma, sabor e longa duração (*after taste*). Os grãos de café especiais, diferentemente dos tradicionais (Figura 13), não apresentam defeitos primários exógenos (pedaços de madeira e pedras) e apresentam sabores que diferenciam esses cafés de outras bebidas, com notas florais, cítricas e achocolatadas, agregando valor ao produto (TOLESSA *et al.*, 2016).

Figura 13. Diferença visual entre grãos crus de café tradicional (A) e café especial (B)



Fonte: Coffee & Joy, 2021.

3.10 Hábitos de Consumo de Café no Brasil

Dados da Pesquisa Nacional de Dietética, coletada em 2008–9, de uma amostra probabilística de 34.003 brasileiros com 10 anos ou mais, revelou que entre as cinco regiões brasileiras pesquisadas, o Nordeste teve a maior ingestão *per capita* usual de café (175 mL), sendo o método de preparo filtrado o mais comum (SOUSA; COSTA, 2015). Segundo LIMA (2021), o consumo em quantidades moderadas (média de quatro xícaras por dia), torna o cérebro mais atento e capaz de realizar suas atividades intelectuais, diminui a incidência de apatia e depressão e estimula a memória, atenção e concentração, melhorando a atividade intelectual e sendo adequado para todas as idades, inclusive crianças e adolescentes. Sendo importante ressaltar que, para os produtores a qualidade do café varia de acordo com a produtividade, preço e facilidade de colheita, enquanto que, para os consumidores, a qualidade do café está associada a preço, sabor e aroma, efeitos benéficos à saúde, origem geográfica e aspectos ambientais e sociais (MORI *et al.*, 2018).

Entre 2013 e 2019, o mercado mundial domiciliar de café apresentou estabilidade no consumo geral, ficando o Brasil em terceiro lugar, com consumo médio anual superior a 21.400 sacas de 60Kg, tendo à frente a União Europeia (> 37.590 sacas de 60Kg) e Estados Unidos da América (> 25.162 sacas de 60Kg) (USDA, 2019).

O consumo mundial e nacional de café tem passado por vários períodos marcantes desde meados do século, denominados “ondas”. A **primeira onda de**

consumo de café teve início na década de 1960, com crescimento exponencial do consumo que visava, principalmente, os benefícios estimulantes conferidos pela cafeína. Os cafés da primeira onda caracterizavam-se pela sua baixa qualidade, utilização de *blends* com elevado percentual de robusta e grande competitividade nos preços (ANDRADE et al., 2015; BORELLA; MATAIX; CARRASCO-GALEGO, 2015).

Na **segunda onda de consumo de café**, com início na década de 1990, a ação impactante foi a formação de redes de cafeterias, principalmente *Starbucks*. Empresas apresentam cafés especiais para atender ao novo interesse do consumidor na qualidade do café, tornando o café um produto de luxo ao invés de uma *commodity* (SAMOGGIA; RIEDEL, 2018).

Repensando a produção massificada, a **terceira onda de café**, teve seu início nos anos 2000 com pequenos torrefadores, promovendo regiões específicas e novas técnicas de fermentação. O café agora é considerado um produto artesanal de alta qualidade e o ato de beber um café passa a significar mais do que apenas consumir uma bebida. Este ato começou a ter relação com o prazer, a experiência sensorial, o estilo de vida e o *status* social. O comportamento do consumidor sofre uma mudança expressiva, gerando uma abordagem do consumo de café focado no-prazer, saúde e sustentabilidade (ICO, 2015). A terceira onda do café teve como base o movimento derivado das Redes Agroalimentares Alternativas, com várias práticas e objetivos similares, tais como: o encurtamento da cadeia de suprimentos, com maior nível de informação acerca das origens produtoras e das características/qualidade dos produtos; e, o comércio mais direto entre produtores e torrefadores ou cafeterias (MANZO, 2015; LEESON, 2013).

A chamada **quarta onda do mercado do café**, no Brasil, é conhecida como o conceito de que, o consumidor quer exclusividade no café que ele consome. A garantia da exclusividade depende da informação confiável sobre o circuito: produção, transporte e distribuição ao consumidor, sendo a rastreabilidade deste circuito fundamental (CUNHA et al., 2019).

A evolução nos hábitos de consumo contribui para a produção de cafés de qualidade superior com vantagens para os produtores, uma vez que um café superior consegue atingir um valor de mercado superior ao café tradicional (EMBRAPA, 2021). A valorização de um produto diferenciado representa um preço-prêmio que o produtor recebe por maiores investimentos, pela percepção do valor agregado ao café por parte do comprador (PORTER, 1989).

Muitos produtores, percebendo a boa aceitação do seu produto no mercado interno, tem investido com o objetivo de exportar, ficando mais evidente que regiões com pouca tradição em cafeicultura, a exemplo do estado de Pernambuco com produtos que já trabalham com café para exportação e promoção dos cafés especiais com apoio da Associação de Cafeterias de Especialidade de Pernambuco (ASCAPE, 2020). Além disso, com relação ao mercado interno, fica sob responsabilidade das cafeterias e lojas especializadas comercializarem, diretamente aos clientes, esses cafés especiais, tendo como objetivo diminuir a dependência dos canais tradicionais de comercialização (supermercados e hipermercados (ASCAPE, 2020).

3.11 Aspectos Sensoriais do Café

As qualidades sensoriais distintivas do café variam em todo o mundo, em razão das influências da genética, localização geográfica, climas únicos, diferentes práticas agrícolas e variações no método de processamento pós-colheita aplicado, (SUNARHARUM; WILLIANS; SMYTH, 2014). A composição química, compostos voláteis e não voláteis, são responsáveis por compor o aroma e o sabor que o café apresenta durante a sua degustação (RIBEIRO et al., 2014).

As espécies de café mais cultivadas (*Coffea arabica* e *Coffea canephora*) possuem características físico-químicas distintas, produzindo bebidas com características sensoriais diferenciadas e específicas. A espécie arábica tem o maior valor comercial, devido à sua superioridade sensorial em termos aromáticos e gustativos, e representa mais de 60% da global produção de café (ABIC, 2015). O café robusta tem maior teor de sólidos solúveis e dá maiores rendimentos após o processo de torra (TOCI; BOLDRIN, 2018).

Além das espécies, os compostos voláteis finais responsáveis pelo aroma e sabor que caracterizam a bebida são produzidos durante a torrefação do café verde. Este último contém precursores aromáticos e metoxi-pirazinas que lhe fornece o aroma característico, porém são degradadas no processo de torrefação (DE MARIA; MOREIRA; TRUGO, 1999). Os compostos voláteis característicos do café torrado normalmente não estão presentes na matriz original, e sim, são produzidos durante o processo tecnológico (DE MARIA; MOREIRA; TRUGO, 1999). Sendo *flavor* formado durante o processo de torração, quando aproximadamente trezentos compostos presentes

no grão cru originam quase mil constituintes voláteis, incluindo as seguintes classes em número aproximado de compostos: furanos (150), pirazinas (100), fenóis e cetonas (90 em cada classe), pirroles (80), hidrocarbonetos (76), ácidos carboxílicos (60), ésteres (55), álcoois (50) e aldeídos (45) (TOCI; FARAH, 2014; TOCI; BOLDRIN, 2018). Entretanto, apenas cerca de 5% desses compostos pode ser responsável pelo aroma do café, cerca de 50 compostos, tais como pirazinas, furanos, aldeídos, cetonas, fenóis e compostos de enxofre (TOLEDO *et al.*, 2016; TOCI; BOLDRIN, 2018).

Assim, a percepção aromática do café forma uma mistura complexa desses compostos voláteis que apresentam qualidades, intensidades e concentrações diferentes, além de interações sinérgicas e antagônicas entre esses diferentes compostos (MOREIRA; TRUGO, 2000). Notavelmente, embora alguns voláteis tenham baixos limiares de odor e concentração, eles podem levar a uma maior contribuição olfativa para o sabor do café (YANG *et al.*, 2016), conforme Tabela 9.

Tabela 9. Compostos voláteis presentes no café torrado e suas contribuições olfativas (continua...)

Composto volátil	Concentração média (mg/kg)	Limiar de odor em água (µg/kg)	Nota Sensorial
Notas ácidos			
2- Ácido metilbutanóico	2,5-4	740	Pungente /ácido/ abacaxi fermentado/ azedo
3- Ácido metilbutanóico	21	540	Doce/ ácido
Acido acético	2,520	ND	Ácido/ vinagre/ azedo
Notas de caramelo			
4- hidroxi- 2,5 - dimetil- 3 (2H_ furanona (furaneol) (E) - 2-nonenal	7,2	10	Caramelo/ doce
2- Etil - 4 - hidroxi-5-metil-3 (2H) - furanona (homofuraneol)	0,8**	1.15*	Caramelo/doce
2- Hidroxi-3-metil- 2- ciclopenten - 1- ona	0,21	300	Doce/ Caramelo
2- Furancarboxaldeído (furfural)	60	3000	Queimado/ Caramelo/ Doce/ Nozes

Tabela 9. Compostos voláteis presentes no café torrado e suas contribuições olfativas (continuação)

3 Hidro-2- metil- 4H-piran-4- ona (maltol)	40-400	20.000-35.000	Bombom/Caramelo
Notas terrosas			
3- etil-2,5-dimetilpirazina	0,80	43.000	Terra
3- isopropil-2-metoxipirazina	0,024	0,01	Terra
2- etenil-3-etil-5-metilpirazina	0,002	ND	Terra
2- isobutil-3-metoxipirazina	0,001	0,005	Terra
Notas de fumaça/torrado			
2-etil-3,6-dimetilpirazina	2	86	Queimado/café/torrado/ nozes
3-metil-2-buten-1-tiol	0,0006	0,0003	Fumaça/torrado
3,5 dihidro-4 (2H) - tiofenona	ND	ND	Fumaça/torrado
2- Acetil-2-tiazolina	ND	ND	Torrado
2- Furfuriltiol	0,017	0,01	Café/Torrado
2- Metilpropanal	0,20-0,80	0,9	Cacau torrado
Notas frutadas e florais			
4- hidroxi-3-metoxibenzaldeído (vanilina)	0.210	25	Baunilha
(E) – 2- metil - 2- butenal	ND	500	Mel

Legenda: ND: não detectado

Fonte: TOCI; BOLDRIN, 2018 (Adaptado).

Desde a década de 1980, inúmeras pesquisas (GIACALONE *et al.*, 2019; PEREIRA *et al.*, 2019; PARAVISINI *et al.*, 2019; SENINDE; CHAMBERS, 2020; MÜNCHOW *et al.*, 2020; KWOK *et al.*, 2020) foram publicadas relacionadas à caracterização de compostos-chave no aroma, principalmente de cafés torrados. Esses resultados diferem entre os estudos, dependendo do tipo, preparação do café avaliado e processos industriais usados para produzir o café (SEVERINI *et al.*, 2015).

Outro ponto do processo produtivo que possibilita variações sensoriais no café é o grau de moagem. Alguns trabalhos (SEVERINI *et al.*, 2015; DE VIVO; TRICARICO; SARGHINI, 2019; CORDOBA *et al.*, 2019; MORRESSI *et al.*, 2021) afirmam que quanto mais fina a moagem, maior a extração dos compostos solúveis e voláteis,

implicando que existe relação entre a regra de extração dos compostos aromáticos em função do tamanho granulométrico.

De acordo com a Instrução normativa nº 8 de 11 de junho de 2003, criada pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA, 2003), a classificação dos cafés é feita com base no aroma e no sabor, os grãos de café crus são classificados em dois grupos, determinados por meio do teste da xícara: Grupo I (Arábica) e Grupo II (Robusta), podendo então ser classificado em subgrupos. De acordo com Brasil (2003), os grãos podem ser classificados quanto à coloração, que varia de acordo com processo de secagem, exposição ao ar, armazenamento, danos sofridos durante a polpação e processamento, em verde-azulado, verde, amarelado (indica sinais de envelhecimento), amarelo, castanho, chumbado, esbranquiçado e misturado (presença de diferentes cores). Os cafés verde-azulado, verdes, esverdeados, esbranquiçados, amarelados e amarelos são considerados de melhor qualidade e únicos aceitos para a exportação (PIMENTA; ANGELICA, CHALFOUN, 2018).

Outro diferencial de qualidade é a técnica de extração da bebida, por intensificar ou minimizar características sensoriais que diferenciam o café. Ademais, as preferências do consumidor, com relação ao tipo de extração, são influenciadas pelo ambiente geográfico, cultural e social, além das preferências pessoais (ANGELONI *et al.*, 2019; ILLY ; SALAMANCA *et al.*, 2017; VIANI, 2005).

No comércio de café, os procedimentos de degustação são utilizados para a negociação da *commodity*, tendo como base a qualidade da bebida, que é avaliada pelos provadores ou *Q-graders*, por meio de opinião pessoal e experiência de degustação acumulada (FERIA-MORALES, 2002). Apesar desse processo ser bastante utilizado, apresenta defeitos graves para ser utilizado como método de caracterização de avaliação da qualidade do café (PEREIRA *et al.*, 2016).

No mercado de café os procedimentos de análise sensorial e as descrições dos provadores especializados são utilizados como argumento de negociação, tendo como base a qualidade da bebida (FERIA-MORALE, 2002). Para Schols (2013), essa técnica tem alto custo e requer longo tempo de treinamento para se alcançar a concordância dos provadores para as interpretações dos termos que serão usados.

O método internacional da *Specialty Coffee Association* (SCA), é um dos mais utilizados no Brasil para a classificação sensorial de cafés, principalmente quando se trata de cafés especiais. O fato de sua classificação ser feita por meio de pontuações, lhe confere maior consistência na discriminação da qualidade da bebida quando comparado

a Instrução Normativa nº 8. O formulário de avaliação da SCA conta com 11 fatores que são avaliados individualmente para maior precisão da pontuação (0 a 6 pontos), dentre eles está a fragrância/aroma, sabor, acidez, sabor residual, e corpo, além de equilíbrio, uniformidade, xícara limpa, doçura. Para serem considerados cafés especiais, a pontuação final deve ser acima de 80 pontos (SCA, 2021). Entretanto, segundo Dzung (2010), um dos principais problemas no uso do provador especializado na avaliação sensorial é que a qualificação para esse *expert* não está bem definida. De acordo com a norma ISO 856-2 (1994), a experiência não é apenas o principal critério de um especialista, pois ele deve ser treinado e ter alta sensibilidade sensorial.

Em virtude dessas problemáticas, as análises sensoriais têm sido uma ferramenta muito importante que possibilita avaliar as características e parâmetros de qualidade de alimentos e bebidas, inclusive do café (RIBEIRO *et al.*, 2017; DEROSI, 2017). A caracterização dos diferentes atributos de bebidas na cadeia do café pode ser realizada por testes discriminativos, descritivos e afetivos, com julgadores treinados e não treinados, conduzidos conforme normas pré-estabelecidas (OLIVEIRA *et al.*, 2013).

3.12 Análise Sensorial de Alimentos e Bebidas

A análise sensorial é uma ferramenta muito utilizada na indústria alimentar, e que sofreu evolução ao longo do tempo, passando da degustação pelos proprietários de empresa a normatização dos diferentes testes com aplicação de testes estatísticos de validação e comparação de respostas. Segundo vários autores, essa evolução ocorreu em quatro fases distintas (STONE AND SIDEL, 2004; LAWLESS E HEYMAN, 2010; DUTCOSKY, 2013):

- *Período anterior a 1940* - análise sensorial estava centrada numa só pessoa ("árbitro da qualidade"), e era apenas dirigida aos vinhos, existindo provadores individuais, que, após as provas, definiam um preço justo para o mesmo, em função da qualidade.
- *Período entre 1940 e 1950* - novos conceitos de qualidade, como a importância do acompanhamento do processo produtivo. A análise passa a ter maior importância, após o apoio à investigação da aceitação de alimentos para as forças armadas americanas, uma vez que a nutrição adequada não garantia a aceitação dos

alimentos, o que foi divulgado no *US Quartermaster Food and Container Institute*. Este fato evidenciou a importância do sabor e do grau de aceitabilidade dos produtos, avaliados por meio da análise sensorial.

- *Período entre 1950 e 1970* – a indústria alimentar começou a compreender a importância do desenvolvimento de testes, que auxiliassem na avaliação dos produtos e também na sua melhoria. Esta consciencialização levou a realização de estudos acerca dos atributos primários, responsáveis pela qualidade sensorial dos alimentos, bem como da utilização correta dos órgãos sensoriais humanos. Foram também definidas normas para a análise sensorial e condições para a sua realização, incluindo o uso de procedimentos estatísticos adequados para a análise dos dados obtidos nas provas realizadas.
- *Período posterior a 1970* - passaram a ser utilizados painéis sensoriais, constituídos por provadores treinados ou não treinados (consumidores), bem como a escolha do método de avaliação sensorial, a depender do objetivo do estudo. O conceito de qualidade sensorial de um alimento é reconhecido e passa a ser visto como o resultado da interação entre este e o homem.

Segundo a ISO 5492:2008, a análise sensorial é a “ciência que está relacionada com a avaliação dos atributos sensoriais de um produto, mediante os sentidos”. A análise sensorial abarca um conjunto de técnicas que medem reações humanas aos alimentos e outros produtos, fornecendo informações úteis para os desenvolvedores de produtos (LAWLESS; HEYMANN, 2010). Existem inúmeros fatores que determinam a escolha de um produto alimentar pelo consumidor, no entanto, o mais importante é sem dúvida a percepção pelos sentidos humanos (CARMO, 2018).

Compreender as escolhas alimentares dos consumidores e os processos psicológicos envolvidos em suas preferências é crucial para promover uma regulamentação alimentar mais consciente e orientar o *design* dos alimentos (PIRES *et al.*, 2020).

Os métodos para realização da análise sensorial encontram-se divididos em três grandes grupos, e podem ser empregados de forma isolada ou associada, em função dos objetivos e resultados esperados (DUTCOSKY, 2019). Os métodos **discriminativos** determinam diferenças qualitativas e/ou quantitativas entre as amostras; os **descritivos** identificam e descrevem quali e quantitativamente as amostras; e, os **subjettivos e afetivos** avaliam, subjetivamente, a aceitação e/ou preferência do produto pelo

consumidor (DUTCOSKY, 2019). Esses grupos estão subdivididos em testes conforme a Tabela 10.

Tabela 10. Apresentação dos métodos sensoriais e testes associados

Método	Tipo do Teste	Teste Sensorial
Discriminativos	Testes de diferença	Comparação pareada
		Triangular
		Duo Trio
		Comparação múltipla
		Ordenação
	Testes de sensibilidade	A ou não A
		Dois em cinco
		Limites
		Estimulo constante
		Diluição
Descritivos		Avaliação de atributos escalas
		Perfil de sabor
		Perfil de textura
		Análise Descritiva Quantitativa (ADQ)
		Tempo – intensidade
Subjetivos ou Afetivos	Qualitativo	Grupo focal
		Entrevistas individuais
		Testes de preferência
		(comparação, pareada, ordenação)
		Teste de aceitação - escala hedônica

Fonte: Dutcosky, 2019 (Adaptado)

Na pesquisa e no desenvolvimento de produtos é importante entender os parâmetros que estão influenciando nas características sensoriais dos produtos e como contribuem para manutenção da qualidade e aceitação ou rejeição no mercado (RIBEIRO *et al.*, 2016; SALAMANCA *et al.*, 2017; KIM *et al.*, 2020; BASCUAS *et al.*, 2021).

Na descrição das características a Análise Descritiva Quantitativa (ADQ) é a técnica de descrição sensorial mais utilizada na área de alimentos, pois permite o levantamento, a descrição e a quantificação dos atributos sensoriais detectáveis no produto, utilizando avaliadores com alto grau de treinamento e análise estatística robusta dos dados (STONE; SIDEL, 2004). A principal vantagem da ADQ é o tipo de informação obtida, ou seja, uma compreensiva descrição sensorial do produto com possibilidade de comparação entre múltiplas características sensoriais. Porém, esse

método pode ser mais demorado e oneroso do que outros métodos descritivos pela necessidade de treinamento intensivo dos julgadores (KEMP, HORT; HOLLOWOOD, 2018).

Além do ADQ, novos métodos descritivos passaram a ser utilizados com grupos não treinados, reduzindo custos e tempo na análise descritiva. Essas técnicas rápidas, com uma grande quantidade de modificações e variações (KEMP, HORT; HOLLOWOOD, 2018), são capazes de determinar os perfis aromáticos e gustativos, dentre os quais pode-se citar métodos descritivos rápidos (*Check All That Apply* – CATA, *Sorting*, *Naping*, etc.) e os testes descritivos temporais (Tempo intensidade - TD e Dominância Temporal das Sensações – TDS) (ABNT, 1993b; ARES; JAEGER, 2015).

As metodologias descritivas passaram então a se dividir em métodos clássicos e alternativos. As metodologias descritivas clássicas, com longo tempo de análise, pelo intenso treinamento para completa descrição qualitativa e quantitativa das características sensoriais de um alimento (ALCANTA; FREITAS-SÁ, 2018; VARELA; ARES, 2012). Os métodos alternativos, por sua vez, foram propostos visando reduzir o tempo das análises, utilizando julgadores com menor grau de treinamento, ou sem nenhum treinamento (consumidores) (ARES, 2015).

Dentre os métodos alternativos, os que utilizam consumidores como julgadores não treinados vem sendo desenvolvidos e aplicados (ARES; VARELA, 2018). Esses métodos têm duas vantagens principais sobre a análise descritiva quantitativa clássica: menores tempo e recursos, e consideração da percepção sensorial do consumidor (ALCANTARA; SÁ, 2018).

3.12.1 Check all that apply (CATA)

Na década de 2010, um dos dogmas centrais da avaliação sensorial foi desafiado com sucesso, e agora é geralmente aceito que testes sensoriais analíticos podem ser conduzidos com consumidores, que se mostraram capazes de fornecer informações precisas e confiáveis relacionadas a testes descritivos e hedônicos. A aplicação de testes analíticos junto aos consumidores requer a utilização de métodos adequados que levem em consideração a falta de treinamento, a linguagem coloquial, o número de descritores, e o ambiente e tempo de realização dos testes (ARES; VARELA, 2017). O uso de perguntas do tipo marque tudo que se aplica (*check-all-that-apply* - CATA) em pesquisas de consumidores focadas em alimentos e bebidas é agora comum, e o método

é conhecido por fornecer caracterizações sensoriais válidas de produtos (JAEGER *et al.*, 2020).

O método descritivo com consumidor CATA, consiste em apresentar uma lista - compilada e em linguagem acessível - dos atributos do produto sujeito a avaliação pelos consumidores e solicitar que marquem os atributos considerados adequados para descrever a amostra. Diversos trabalhos com alimentos e bebidas tem comparado o CATA ao ADQ, ou seja, a descrição de consumidores com julgadores treinados (LOPEZ *et al.*, 2019; ARES; JAEGER, 2015; JAEGER *et al.*, 2015; ADAWIYAH *et al.*, 2019).

Estudos demonstraram que a caracterização sensorial realizada por avaliadores treinados e por consumidores, usando questões CATA forneceu resultados muito semelhantes (MELLO; ALMDEIA, MELO, 2019; ANTUNES *et al.*, 2017; ESMERINO *et al.*, 2017; ALEXI *et al.*, 2018; OLIVER *et al.*, 2018). Especificamente, a recomendação mínima para CATA é um número de consumidores entre 60 e 80 (ARES *et al.*, 2014_b). Esse grande número de participantes não é apenas uma característica do CATA, mas um requisito para todos os métodos baseados no consumidor visando garantir a validade, devido às inconsistências nas medições decorrentes, entre outras razões, da falta de treinamento o que pode levar à respostas divergentes (ALEXI *et al.*, 2018).

Em estudo recente publicado por Jaeger e colaboradores (2020) com uso de perguntas abertas, os participantes foram solicitados a descrever como percebiam um par de amostras com relação a um atributo e vinculá-lo à seleção de termos do CATA. Verificou-se que: a maioria dos consumidores usou com precisão os termos CATA para descrever as características sensoriais que perceberam na amostra. A não seleção de um descritor para as amostras leva a maioria dos consumidores a indicar que o atributo sensorial correspondente não foi percebido. A não seleção de um descritor para apenas uma amostra, leva os consumidores a relatarem ter percebido uma diferença na intensidade do atributo entre as amostras.

Em outro trabalho, Nascimento e colaboradores (2020) mostram a pluralidade de aplicações do CATA ao avaliarem dezesseis sucos mistos em diferentes cidades, demonstrando diferenças na caracterização entre as regiões Sul e Nordeste, e, por análise de correspondência, que consumidores de Porto Alegre-RS perceberam atributos diferentes dos de Salvador-BA. Esse estudo sugere validade dos dados na caracterização

dos parâmetros sensoriais dos sucos mistos, porém com interferência na aceitação em função da familiaridade com os sabores das frutas.

O teste CATA tem se revelado como um importante instrumento de pesquisa na área de análise sensorial. A metodologia CATA é descrita como eficiente para descrever e discriminar produtos, sendo suas principais vantagens a simplicidade, e a rapidez com que as análises são efetuadas (ALCANTARA; DE GRANDI; SÁ, 2018).

A simplicidade das perguntas CATA também é uma limitação potencial. O formato de resposta binária não permite a medição direta da intensidade dos atributos sensoriais, o que poderia impedir a discriminação de amostras com diferenças sensoriais sutis (MEYNER; JAEGER; ARES, 2016).

3.12.2 Análises domiciliares

O comportamento alimentar humano na vida real ocorre em um contexto que influencia a aceitação dos alimentos consumidos. Consequentemente, as avaliações hedônicas e sensoriais dos consumidores obtidas em um contexto de consumo natural e real serão diferentes daquelas obtidas em laboratório de análises sensoriais sob condições controladas (WIJK *et al.*, 2019).

Consequentemente, a avaliação de alimentos e bebidas nesses contextos é fortemente recomendada a fim de aumentar a validade externa dos resultados desses testes de consumo (MEISELMAN, 2013).

A revisão de Jaeger e Porcherot (2017) concluiu que não há prova de que o *home use test* (HUT) ou teste em âmbito domiciliar tenha maior discriminação de produto em comparação com *central local test* (CLT), que são os testes realizados em ambiente controlado, mas que a aceitabilidade média do produto tende a ser maior quando os consumidores estão avaliando as amostras em casa. Embora os estudos em âmbito domiciliar apareçam muito menos frequentes em pesquisas acadêmicas do que os realizados em laboratório, estes teste tem maior frequência de aplicação e com diferentes abordagens, para estudar necessidades específicas (MEILLON *et al.*, 2010; XING; VAUGHT; CHAMBERS, 2019; SCHOUTETEN; GELLYNCK; SLABBINCK, 2019; CUBEROVIC *et al.*, 2019; GARRIDO *et al.*, 2021; MONTERO *et al.*, 2021).

De acordo com Dutcosky (2019) os requisitos mais importantes no procedimento de amostragem para testes com consumidores são que:

- A amostra seja representativa da população alvo;
- O número de consumidores seja suficiente para prover uma potência estatística adequada às medidas incluídas no teste.

Em um trabalho publicado por XING e colaboradores (2019) foi possível comprovar o efeito da abordagem do consumidor em testes domiciliares (*home test use - HUT*) que gerou um modelo de simulação para prever qual combinação de fatores físicos produz as maiores avaliações do consumidor em intenção de compra e avaliação global.

Outro exemplo é o trabalho publicado por Schouteten, Gellynck e Slabbinck (2021) que demonstrou que o local de avaliação sensorial, domiciliar ou em laboratório, teve pouca influência no perfil sensorial e hedônico de produtos alimentícios com rótulos do Comércio Justo apresentando várias medidas (gosto geral, perfis sensoriais, emoções, disposição a pagar e estimativas de kCal).

Dessa forma, levando em consideração a relevância econômica do café para o nosso país e a importância do monitoramento constante da qualidade dos produtos nos vários aspectos relacionados, mostra-se necessário não apenas uma avaliação sensorial, mas entender como ocorre essa avaliação e como o café arábica reflete o local de cultivo, podendo impactar na percepção sensorial e na qualidade final da bebida de café.

4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 12994: métodos de análise sensorial dos alimentos e bebidas – classificação. Rio de janeiro: ABNT, 1993.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DE CAFÉ - ABIC:

_____. 2020a Disponível em: <https://www.abic.com.br/o-cafe/historia/a-expansao-do-cafe-no-brasil/> Acesso 3 Jan.2021.

_____.2020b Disponível em : <<
<https://estatisticas.abic.com.br/estatisticas/indicadores-da-industria/indicadores-da-industria-de-cafe-2020/>>> Acesso: 27 Jun. 2021.

_____.2018. Disponível em: <https://www.abic.com.br/wp-content/uploads/2020/01/2017.pdf>. Acesso em 10 Ago. 2020.

_____.2012a. Disponível em:
http://www.abic.com.br/publicue/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?sid=61 Acesso em: 30
Jan. 2020.

_____.2017a. Disponível em: <https://www.abic.com.br/wp-content/uploads/2020/01/2017.pdf> Acesso em 26 Ago.2020

_____. 2017b. Disponível em: << <https://www.abic.com.br/wp-content/uploads/2020/01/2017.pdf>>> Acesso: 21 Jan 2021.

_____. 2004. Norma de Qualidade Recomendável ABIC/PQC, de 28 de Abril de 2004. Disponível em: <<http://abic.com.br/src/uploads/2017/07/2.8.1-Norma-de-qualidade-PQC.pdf>> Acesso em: 26 set 2019.

ADAWIYAH, D. R. ; AZIS, M. A. ; RAMADHANI, A. S. ; CHUEAMCHAITRAKUN, P. Comparison of sensory profile of green tea using qda (quantitative descriptive analysis) and cata(check-all-that-apply) methods, **Jurnal Teknologi dan Industri Pangan**, v. 30, p.161-172 , 2019.

AKNESIA, V.; DARYANTO, A., KIRBRANDOKO, K. Business development strategy for specialty coffee. **Journal of Business and Entrepreneurship**, v. 1, 2015.

ALCANTARA, M.; SÁ-FREITAS, D.G.C. Rapid and versatile sensory descriptive methods – an updating of sensory Science. **Brazilian Journal of Food Technology**, v. 21, p 1-12, 2018.

ALEXI, N.; NANOU, E.; LAZO, O.; GUERRERO, L.; GRIKORAKIS, K.; BYRNE, D.V. Check-All-That-Apply (CATA) with semi-trained assessors: Sensory profiles closer to descriptive analysis or consumer elicited data? **Food Quality and Preference**, v. 64, p. 11–20, 2018.

ALIXANDRE, F.T.; DIAS, R. D.; KROHLING, C.A.; SOUSA, D. G.; FORNAZIER, M. J.; TEÓFILO, P. P.; Alixandre, R. D. Influência da forma de processamento na qualidade final do café conilon. **X Simpósio de Pesquisa dos Cafés do Brasil**, 2019.

ALIXANDRE, F.T. Unidade de processamento via úmida adaptada para a cafeicultura familiar no estado do espírito santo. **35 Congresso de Pesquisas Cafeeiras**. 2017. Disponível em: <<
<https://biblioteca.incaper.es.gov.br/digital/bitstream/123456789/2921/1/BRT-unidadedeprocessamentoviaumidaadaptadaparaacafeiculturafamiliar-alixandre.pdf>>>
 Acesso em: 28 Jul. 2021.

ALMEIDA, S. A. M. Consumo de café pelos estudantes de Medicina da Universidade da Beira Interior. 2015. 48f. Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em Medicina. Universidade da Beira Interior, Covilhã, 2015.

ALVES, H. M. R. et al. Características ambientais e qualidade da bebidas dos cafés do estado de Minas Gerais, **Informe Agropecuário**, v. 32, p. 18-29, 2011.

ANDRADE, H. C. C. et al. Atribuição de sentidos e agregação de valor: insumos para o turismo rural em regiões cafeicultoras. **Revista Brasileira de Ecoturismo**, v. 8, n. 2, p. 333-346, 2015.

ANGELONI, G.; GUERRINI, L.; PIERNICOLA, M.; INNOCENTI, M.; BELLUMORIBAND, A.; PARENTI, A. Characterization and comparison of cold brew and cold drip coffee extraction methods. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, v.99, p.391–399, 2019.

ANTUNES, A.; VIDAL, L. SALDAMANDO, L.; GIMÉNEZ, A.; ARES, G. Comparison of consumer-based methodologies for sensory characterization: Case study with four sample sets of powdered drinks, **Food Quality and Preference**, v. 56, p. 149-163, 2017.

ARAÚJO, W.S.; JUNIOR, K. S. F -Avaliação da qualidade sensorial do café submetido a diferentes processamentos e secagem. **SBICafé – Biblioteca do Café**, 2017

ARES, G.; VARELA, P. Authors' reply to commentaries on Ares and Varela. **Food Quality and Preference**, v.61, p. 100-102, 2017

ARES G.; JAEGER, S. Examination of sensory product characterization bias when check all that apply (CATA) questions are used concurrently with hedonic assessments. **Food Quality and Preference**, v.40, p. 199-208, 2015.

ARES, G. Methodological challenges in sensory characterization, **Current Opinion in Food Science**, v. 3, p. 1–5, 2015.

ARES, G., & JAEGER, S.R. Examination of sensory product characterization bias when check-all-that-apply (CATA) questions are used concurrently with hedonic assessments, **Food Quality and Preference**, v. 40, p. 199-208, 2015.

ARES, G., & VARELA, P. Consumer-based methodologies for sensory characterization. In G. Ares & P. Varela (Eds.), *Methods in consumer research. New approaches to classic methods*. **Cambridge, UK: Woodhead Publishing**. p. 188–209. 2018.

ARES, G.; ANTÚNEZ, L.; GIMÉNEZ, A.; ROIGARD, C.M.; PINEAU, B.; HUNTER, D.C.; JAEGER, S.R. Further investigations into the reproducibility of Check All That Apply (CATA) questions for sensory product characterization elicited by consumers. **Food Quality and Preference**, v. 36 p. 111–121, 2014.

ARES, G.; TÁRREGA, A.; IZQUIERDO, L.; JAEGER, S.R. ; Investigation of the number of consumers necessary to obtain stable sample and descriptor configurations from check-all-that-apply (CATA) questions. **Food Quality and Preference**, v. 31 , p. 135-141, 2014.

ARGOLLO, André Munhoz . “Arquitetura do Café”. 2ª edição . **São Paulo: Editora da Unicamp**, 336 p. 2015.

ASCAPE. Associação de Cafeterias de Especialidade de Pernambuco. Disponível em: << <https://www.ascape.com.br/wp/#>>> Acesso: 29 Jun. 2021.

ANTHONY, F.; BERTRAND, B.; QUIROS, O.; WILCHES, A.; LASHERMES, P.; BERTHAUD, J.; CHARRIER, A. Genetic diversity of wild coffee (*Coffea arabica* L.) using molecular markers. **Euphytica**, v.118, p.53-65, 2001.

BAGGENSTOSS, J.; THOMANN, D.; PERREN, R.; ESCHER, F. Aroma Recovery from Roasted Coffee by Wet Grinding. **Journal of Food Science**, v.75, 2010.

BARROS, Henrique de. et al.; Agricultura em Pernambuco: Uma visão de Futuro. Recife: **Secretaria de Agricultura/UFRPE**, 1998.

BASCUAS, S.; ESPERT, M.; LLORCA, E.; QUILES, A.; SALVADOR, A.; HERNANDO, I. Structural and sensory studies on chocolate spreads with hydrocolloid-based oleogels as a fat alternative. **LWT**. v. 235, 2021.

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

BONILO, C.M. **Café: tudo que você precisa saber sobre ele: Curiosidades e benefícios do nosso saboroso café de cada dia**. eBook- Kindle. 2019, 59 p.

BORRELLA, I.; MATAIX, C.; CARRASCO-GALLEGO, R. Smallholder farmers in the speciality coffee industry: opportunities, constraints and the businesses that are making it possible. **IDS Bulletin**, Brighton, v. 46, p. 29-44, 2015

BORÉM, F. M. Processamento do café. In: _____. Pós-colheita do café. Lavras, MG: **Editora UFLA**, 2008. 631p.

BORÉM, F. M. Secagem de café. In: BORÉM, F. M. (Ed). Pós-colheita do café. Lavras, MG: UFLA, 2008. FERREIRA, D. F. Sisvar: a computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 35, p. 1039-1042, 2011.

BORÉM, F.M. ANDRADE, E. T. Processing and Drying of Coffee. In: MI, C.U; BORÉM, F.M. Drying and Roasting of Cocoa and Coffee. 1st Edition. **CRC Press**, 2019.

BOTE, A. D.;STRUIK, P.C.: Effects of shade on growth, production and quality of coffee (*Coffea arabica*) in Ethiopia. **Journal of horticulture and forestry**. v.3, (11), p. 336-341, 2011.

BRESSANI, E. Guia do Barista: da origem do café ao espresso perfeito. 5 Edição. **São Paulo: Café Editora**, 2018.

BRASIL. Diário Oficial da Uniao. Disponível em: <<
<https://www.jusbrasil.com.br/diarios/509966/pg-6-secao-1-diario-oficial-da-uniao-dou-de-25-03-2008>>> Acesso: 29 Jul. 2021.

BRASIL- MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO, 2018; Café no Brasil. Disponível em: <<<https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/politica-agricola/cafe/cafeicultura-brasileira>>> Acesso em : 05. Jun. 2020.

BRASIL - MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. Instrução Normativa nº 8, de 11 de junho de 2003. [Aprova o Regulamento Técnico de Identidade e de Qualidade para a Classificação do Café beneficiado Grão Cru]. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, Seção 1. 2003. p.22-29.

BRASIL- MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO, 2017. Café no Brasil, Disponível em:<< <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/politica-agricola/cafe/cafeicultura-brasileira>>> Acesso em: 12 Julho 2021.

BRASIL. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA). Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). RESOLUÇÃO Nº 237 , DE 19 DE dezembro DE 1997. Dispõe revisão dos procedimentos e critérios utilizados no licenciamento ambiental. Disponível em: <<
https://www.icmbio.gov.br/cecav/images/download/CONAMA%20237_191297.pdf>>
Acesso em: 8 Abr. 2021.

BRAVI, F .; TAVANI, A .; BOSETTI, C .; BOFFETTA, P .; LA VECCHIA, C. Café e o risco de carcinoma hepatocelular e doença hepática crônica: uma revisão sistemática e metanálise de estudos prospectivos. **European Journal of Câncer Prevention**, v.26 , p.368-377. 2017

BRAZILIAN SPECIALTY COFFEE ASSOCIATION (BSCA)a. Campanha internacional da bsca promove café especial do brasil. Disponível em: <<http://blog.bsca.com.br/campanha-internacional-da-bsca-promove-cafe-especial-do-brasil/>> Acesso em: 20 de Jan. 2021.

BRAZILIAN SPECIALTY COFFEE ASSOCIATION (BSCA)b. A cultura do café no estado de Pernambuco. Disponível em: <<http://brazilcoffeenation.com.br/region/show/id/14>> Acesso em: 06 de ago. 2019.

BHUMIRATANA, N.; ADHIKARI, K.; CHAMBERS, E. Evolution of sensory aroma attributes from coffee beans to brewed coffee. **LWT - Food Science and Technology**, v.44, p.2185-2192, 2011.

CAMARGO, A.P.; DANTAS, J.A.S. & MATIELLO, J.B. Possibilidade de afastar os problemas climáticos da cafeicultura nordestina, decorrentes do verão seco e inverno úmido, com o cultivo do café semperflorens, não fotoperiódico. In: **CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEEIRAS**, p.28-9, 1983.

CAMOLEZE, N. Que papelada! **Revista Espresso online**, 2018. Disponível em: <<http://revistaespresso.com.br/2018/07/27/que-papelada/>> Acesso em 22 de set. 2019.

CAMOLEZE, N. Rafael Rodrigues, da True Coffee, é o vencedor da 1ª Copa Koar. **Revista Espresso online**, 2019. Disponível em: <<http://revistaespresso.com.br/2019/03/29/rafael-rodrigues-da-true-coffee-e-o-vencedor-da-1a-copa-koar/>> Acesso em 27 de Set. 2019.

CARNEIRO M.F.; Advances in coffee biotechnology. **AgbiotechNet**, v.1, p. 1-7, 1999

CARVALHO A.C.; CARVALHO D.F; FILGUEIRAS G.C.; ARAÚJO A.C.S.; CARVALHO A.V.; Panorama e importância econômica do café no mercado internacional de commodities agrícolas: uma análise espectral. **Agroecossistemas**, v. 9, p. 223–222. 2017.

CARVALHO, Carlos Henrique Siqueira de (org). Cultivares de café: origem, características e recomendações. Brasília: **EMBRAPA Café**, 2008.

CARVALHO, Carlos Henrique Siqueira de. Cultivares de café. / Carlos Henrique Siqueira de Carvalho. (Ed.) **Brasília: EMBRAPA**, 2007.

CERVANTES, B. G.; AOKI. N. A.; ALMEIDA, C. P. M. Aceitação sensorial de biscoito de polvilho elaborado com farinha de okara e análise de dados com metodologia de penalty analysis. **Brazilian Journal of Food Technology**, p. 3-10, 2010.

CHENG, B. ;FURTADO, A.; SMYTH, H.E.;HENRY, R.J. Influence of genotype and environment on coffee quality. **Trends in Food Science and Technology**, v. 57 p. 20-30, 2016

CHEONG , M. W; TONG , K. H; ONG , J. J. M.; LIU , S.Q. ; . CURRAN , P.; . YU, B. Volatile composition and antioxidant capacity of arabica coffee. **Food Research International** , v. 51, p. 388 – 396, 2013.

CORDOBA, N., PATAQUIVA, L., OSORIO, C. *et al.* Effect of grinding, extraction time and type of coffee on the physicochemical and flavour characteristics of cold brew coffee. **Scientifics Report**, v. 9, 2019.

CONCEIÇÃO, J. C. P. R.; JUNIOR, R. G. E.; CONCEIÇÃO, P. H. Z.: Cadeia agroindustrial do café no Brasil: uma análise do período recente. Radar : tecnologia, produção e comércio exterior / **Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. Diretoria de Estudos e Políticas Setoriais de Inovação e Infraestrutura** – n. 53, 2017.

CUBEROVIC, I.; GILL, A.; RESNIK, L.; TYLER, D.J.; GRACZYK, E. L.: Learning of Artificial Sensation Through Long-Term Home Use of a Sensory-Enabled Prosthesis. **Frontiers in Neuroscience**, 2019.

DUTCOSKY, S.D. Análise sensorial de alimentos. **Curitiba: Champagnat**, 2013. 531p.

CARMO, JÉSSICA LOPES DO. Manual de boas práticas em análise sensorial. **Instituto Politécnico de Viseu**. 2018. Disponível em: <https://repositorio.ipv.pt/bitstream/10400.19/5325/1/CARMO%20J%20Lopes%20do_Manual%20de%20Boas%20Praticas%20em%20Análise%20Sensorial.pdf> Acesso: 2 Ago 2021

CONAB - Companhia Nacional de Abastecimento (2019) Acompanhamento da Safra Brasileira de Café, Safra 2019 – Décimo Primeiro Levantamento. Brasília, Companhia Nacional de Abastecimento. 107p. Disponível em: <<https://www.conab.gov.br/component/k2/item/download/30013_fd482acd14be48dead737ef00acb2e75>> Acesso em: 26 Ago 2020.

CONAB - Companhia Nacional de Abastecimento (2014) Acompanhamento da Safra Brasileira de Café, Safra 2014 - Quarto Levantamento. Brasília, Companhia Nacional de Abastecimento. 51p.

CONAB - Companhia Nacional de Abastecimento (2020). Observatório agrícola: Acompanhamento da Safra brasileira de café, Safra 2020. v.6 - n.1 - Primeiro levantamento | 62p. Disponível em: <<https://www.conab.gov.br/component/k2/item/download/30380_d1e1f36c2356b81e8a385cd24f05993b>> Acesso em 26 Ago.2020

CONAB - Companhia Nacional de Abastecimento, Segundo acompanhamento da safra brasileira de café, V.5 - SAFRA 2019 – N.2 - Segundo levantamento | MAIO 2019, ISSN: 2318-7913. Disponível em: https://www.conab.gov.br/component/k2/item/download/26519_d3bb5963ecc22391abd34b0824a87a55>> Acesso em 26 Ago. 2020

CORRÊA, P.C.; OLIVEIRA, G.H.H.; OLIVEIRA, A.P.L.R.; ELÍAS, G.A.V.; SANTOS, F.L.; BAPTESTINI, F.M. Preservation of roasted and ground coffee during storage Part 1: Moisture content and repose angle. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.20, p. 581-587. 2016.

CUNHA, L.;SGO, F. ; CERQUEIRA, F. ;KREMPSE, E.; ANGONESE, A.; MONDELLI, M. L.; MAGALHÃES, T.T.; ALMEIDA, V. K.; AMARAL, F. M. Confiabilidade no circuito produtor-consumidor de café. **X Simpósio de Pesquisa dos cafés do Brasil**, 2019.

COUTO, J. M. F. A.; RESSUTTE, J. B.; BELLUCO, C. Z.; NASCIMENTO, M. G. ZAGO, I. C. C.; Color discrimination and categorization of the roasted coffee toast and commercial ground standard. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, p.7863-7869 , 2020.

DE CARVALHO OLIVEIRA, F.; SRINIVAS K.; HELMS G.L.; ISERN N.G.; CORT J.R. ; GONÇALVES A.R.; AHRING B.K. Characterization of coffee (*Coffea arabica*) husk lignin and degradation products obtained after oxygen and alkali addition. **Bioresource Technology**, n. 257, p. 172–180, 2018.

DIAS, L. O.; SILVA, M. S. Determinantes da demanda internacional por café brasileiro. **Revista de Política Agrícola**, v. 24, n. 01, 2015.

DE SOUZA, R.M.N.; CANUTO, G.A.B. ; DIAS, R.C.E. ; BENASSI, M.T. Levels of bioactive compounds in commercial roasted and ground coffees. **Química Nova**, v. 33 n.4 , 2010.

DEROSSI, A.;RICCI, I.;CAPORIZZI R.; FIORE A.; SEVERINI C.How grinding level and brewing method (Espresso, American, Turkish) could affect the antioxidant activity and bioactive compounds in a coffee cup. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, v.98, p. 3198-3207, 2017.

DONG, W.; HU, R.; LONG, Y.;LI, H.;ZHANG, Y.;ZHU, K.;CHU, Z. Comparative evaluation of the volatile profiles and taste properties of roasted coffee beans as affected by drying method and detected by electronic nose, electronic tongue, and HS-SPME-GC-MS. **Food Chemistry**, v. 272, p. 723-731, 2019

DONG, W.J.; HU, R.S. ; CHU, Z. ; ZHAO, J.P. .; TAN, L.H. Effect of different drying techniques on bioactive components, fatty acid composition, and volatile profile of robusta coffee beans. **Food Chemistry**, v. 234, pp. 121-130, 2017.

DOGAN, M.; ASLAN, D.; GÜRMERIC V.; ÖZGÜR, A.; GÖKSEL, M. Powder caking and cohesion behaviours of coffee powders as affected by roasting and particle sizes: Principal component analyses (PCA) for flow and bioactive properties. **Powder Technology**, v. 334, p. 222-232, 2019.

EMBRAPA- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Notícias. Disponível em: <<<https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/56084554/producao-dos-cafes-do-brasil-atinge-6162-milhoes-de-sacas-de-60kg-em-2020-volume-25-maior-que-2019>>> Acesso em 17 Abr. 2021.

EMBRAPA- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Levantamento de reconhecimento de baixa e média intensidade dos solos do Estado de Pernambuco/José Coelho de Araújo Filho.... [et al.]: Rio de Janeiro: **EMBRAPA Solos**, 2000. p.81.

EMBRAPA- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Sumário Executivo do Café – Posição: julho/2019. Disponível em: <

http://www.sapc.embrapa.br/arquivos/consorcio/informe_estatistico/Sumario_Cafe_Julho_2019.pdf > Acesso: 06 de Abr de 2020.

EMBRAPA, Relatório do Consórcio Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento do Café. 2004. Disponível em: www.embrapa.gov.br/cafe Acesso: 30 de Abr de 2020.

EMBRAPA, Relatório mensal Outubro de 2019 (CECAFE)- Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/48512453/consumo-mundial-de-cafe-em-2019-atinge-168-milhoes-de-sacas#:~:text=produzido%20no%20planeta-,O%20consumo%20mundial%20de%20caf%C3%A9%20estimado%20para%20este%20ano%20de,representa%2030%25%20do%20consumo%20global>. Acesso 20 Ago. 2020

EMBRAPA. Consórcio Pesquisa Café. Disponível em: <<http://www.sapc.embrapa.br/arquivos/consorcio/publicacoes_tecnicas/Consorcio-Embrapa-Cafe-Evolucao-3-6-20.pdf>> Acesso 01 Set.2020

EMBRAPA. Notícias. Embrapa Café lança Boletim de Pesquisa sobre potencial produtivo e qualidade da bebida de cafés da espécie arábica. Disponível em: <<<https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/63275651/embrapa-cafe-lanca-boletim-de-pesquisa-sobre-potencial-produtivo-e-qualidade-da-bebida-de-cafes-da-especie-arabica>>> Acesso 27 Jul. 2021.

EUROMONITOR. Cafés/Bars in Brazil. Inglaterra. Disponível em: <<<https://www.euromonitor.com/cafes-bars-in-brazil/report>>> Acesso 27 Jun. 2021

ESMERINO, E. A.; FILHO, E. R. T.; CARR., B.T.; FERRAZ, J. P.; SILVA, H. L. A.; PINTO, L.P.F.; FREITAS, M. Q.; CRUZ, A. G.; BOLINI, H.M. A. Consumer-based product characterization using Pivot Profile, Projective Mapping and Check-all-that-apply (CATA): A comparative case with Greek yogurt samples. **Food Research International**, v.99, p.375-384, 2017.

ETENE. Escritório Técnico de Estudos Econômicos do Nordeste – Caderno Setorial ETENE. Produção de Café. n. 138, 2020. Disponível em : <<https://www.bnb.gov.br/documents/80223/8079157/2020_CDS_138.pdf/c32e263a-4449-5cc8-c83c-ca690cd64f23>> Acesso em 27 Jun.2021

FAZUOLI, L. C. et al. Melhoramento do cafeeiro: variedade tipo arabica obtidas no Instituto Agrônomo em Campinas. In: **ZAMBOLIM, L.** (Ed.). O estado da arte de tecnologias na produção de café. p. 63-215, 2002.

FEIRA-MORALES, A.M. Examining the case of green coffee to illustrate the limitations of grading systems/expert tasters in sensory evaluation for quality control. **Food Quality and Preference**, v.13, p.355-367, 2002.

FERRÃO, M. A. G.;FONSECA, A. F. A.; FERRÃO, R. G.; ROGÉRIO CARVALHO GUARÇONI, R. C.; MORELI, A. P. ; FILETI, D. A. ; CALIMAN, L. F. Qualidade do café arábica em diferentes altitudes no espírito santo. VI Simpósio de Pesquisa dos Cafés do Brasil. Vitória. Inovação científica, competitividade e mudanças climáticas.

Consórcio Pesquisa Café, 2019. Disponível em: <<
<http://biblioteca.incaper.es.gov.br/digital/handle/123456789/3699>>>

FERREIRA, W. P.M.; JUNIOR, R. J. I.; SOUZA, C. DE. F.; Climate change does not affect the yield of *Coffea arabica* in Brazil. **Science of Food and Agriculture**, v. 99, p. 5270-5282, 2019.

FERREIRA, W. P.M; JUNIOR, R.J.I.; DIAS, C.R.G.; OLIVEIRA, K.R.; GOMES, J.V.; SOUZA, C.DE.F.; Requisitos para credibilidade da análise sensorial do café. **Revista de Ciências Agrárias** – Sociedade de Ciências Agrárias de Portugal. Vol. 41 N.º 1. 2019. DOI: <https://doi.org/10.19084/RCA17088>

FERREIRA, W. PM. ; RIBEIRO JÚNIOR, J. I. ; FÁTIMA SOUZA, C. Climate change does not impact on *Coffea arabica* yield in Brazil. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, v.99, p.5270-5282, 2019.

FOSCACHES, C.; SAES, M.S.M. VACARI, G.F.J. Formas plurais na aquisição da matéria-prima: uma análise do setor de torrefação e moagem de café no Brasil. **Organizações & Sociedade**, v. 23, p. 355-524, 2016.

FRANCA, A.S.; OLIVEIRA, L.S.; **Coffe. Integrated Processing Technologies for Food and Agricultural By-Products**, p. 413-438, 2019.

FRANCO, A. De caçador a gourmet: uma história da gastronomia. 2. ed. São Paulo: **Editora SENAC**. São Paulo, 2001. 75p.

FRONZAGLIA, T. ; SHIROTA, R. ; CAIADO, J. S. ; TURCO, P. H. N. ; BLISKA, F. M. M. ; VEGRO, C. L. R. ; SANTOS, J. F. ; TÔSTO, S. ; MATIELLO, J. B. Trajetória da pesquisa cafeeira no Brasil: tecnologias e políticas que resultaram em pontos de ruptura na evolução setorial. **SBI CAFÉ. BIBLIOTECA DO CAFÉ**. Disponível em: <<<http://www.sbicafe.ufv.br/handle/123456789/4509>>> Acesso em: 04 Jan.2021

GALLENTI, G.; TROIANO, S.; COSMINA, M.; MARANGON, F. (2016). Ethical and sustainable consumption in the Italian coffee market: an experiment of choice to analyze consumers' willingness to pay. **Italian Journal of Agricultural Economics**, v. 71 (2), p. 153-176, 2016.

GAMONAL, L. E., VALLEJOS-TORRES, G., LÓPEZ, L. A.: Sensory analysis of four cultivars of coffee (*Coffea arabica* L.), grown at different altitudes in the San Martin region - Peru. **Ciência Rural**, v. 47(9). 2017.

GARRIDO, D.; GALLARDO, R. K.; ROSS, C.F.; MONTERO, M. L.; TANG, J.: The effect of intrinsic and extrinsic quality on the willingness to pay for a convenient meal: A combination of home-use-test with online auctions. **Journal os sensory studies**, 2021.

GEIGER R.; PERREN R.; KUENZLI R.; ESCHER F. Carbon dioxide evolution and moisture evaporation during roasting of coffee beans. **Journal of Food Science**, v. 70, p. 124–130, 2005.

GIACOLONI, D.; DEGN, T.K.; YANG, N.; LIU, C.; FISK, I.; MUNCHOW, M. Common roasting defects in coffee: Aroma composition, sensory characterization and consumer perception. **Food Quality and Preference**, v. 71, p. 463-474, 2019.

GIOMO, G. S.; BORÉM, F. M. Cafés especiais no Brasil: opção pela qualidade. Informe Agropecuário, Belo Horizonte, v. 32, p. 7-16, 2011.

GLOESS, A.; SCHÖNBÄCHLER, N. ; KLOPPROGGE, B. ; D'AMBROSIO, B. ; CHATELAIN, L. ; BONGARTZ, K. ; STRITTMATTER, A. ; RAST, M., A. ; YEREZIAN, C. Comparison of nine common coffee extraction methods: instrumental and sensory analysis. EUR. **Food Research and Technology**, v. 236, p.607 – 627, 2013.

GUIMARAES, E. R., CASTRO, L. G. DE, JUNIOR, & ANDRADE, H. C. C. DE A terceira onda do café em Minas Gerais. **Organizações Rurais & Agroindustriais**, v. 18(3), p. 214-227, 2016.

GUIMARÃES, E. R.; LEME, P.H.; DE REZENDE, D.C.; PEREIRA, S.P; DOS SANTOS, A.C. The brand new Brazilian specialty coffee Market. **Journal of Food Products Marketing**, v. 25, p. 49- 71, 2019.

GUNARATNE, T. M.; VIEJO, C. G.; FUENTES. S.; TORRICO, D. D.; GUNARATNE, D. M.; HOLLISASHMAN, A.; DUNSHEA, F.R. Development of emotion lexicons to describe chocolate using the Check-All-That-Apply (CATA) methodology across Asian and Western groups. **Food Research International**. v. 115, p. 526-534, 2019.

GOMES, J.DE.A.; REGUEIRA, L.F.Z.V.; Rural entrepreneurship (the case of coffee producers in Taquaritinga do norte- PE). **Revista Valore**, Volta Redonda, v. 4, p. 225-234, 2019.

HAILE, M.; KANG, W.H. The Role of Microbes in Coffee Fermentation and Their Impact on Coffee Quality. **Journal of food quality**, 2019.

GOIS, L. S. S.; CORRÊA, A. C. B.; MONTEIRO, K. A. Integrated Analysis of Highland Humid Brejos in Northeast Brazil Based on Physiographic Attributes. **Espaço Aberto, PPGG - UFRJ, Rio de Janeiro**, v. 9, N.2, p. 77-98, 2019.

GOVERNO DE PERNAMBUCO. Cafés Especiais em Triunfo. Disponível em: <<<https://triunfo.pe.gov.br/cafes-especiais-em-triunfo/>>> Acesso 15 Jun. 2021.

GOVERNO DE PERNAMBUCO. Prefeitura Municipal de Taquaritinga do Norte . História. Disponível em: <<<https://www.taquaritingadonorte.pe.gov.br/historia.php>>> Acesso: 5 Jun.2020

HAIR, J. F.; ANDERSON R. E.; TATHAM, R. L.; BLACK, W. C. Multivariate Data Analysis, Fifth Edition, **Prentice Hall**, 1998.

HALL, C. W. Drying and storage of agricultural crops. **Connecticut: AVI**, 1980. 381 p

HEATHERLY, M.; DEIN, M.; MUNAFO, J.P.; LUCKETT, C. R.: Crossmodal correspondence between color, shapes, and wine odors. **Food Quality and Preference**, v. 71, p. 395-405. 2019

HOLSCHER, W.; VITZTHUM, O. G.; STEINHART, H.; *Café Cacao Thé* 1990, 34, 205.

IAC- INSTITUTO AGRONÔMICO DE CAMPINAS, O agrônomo. .v. 59 – n.1. 2007. Série Técnica Apta - ISSN 0365-2726.

IAC- INSTITUTO AGRONÔMICO DE CAMPINAS. Publicações. Disponível em: <<http://www.iac.sp.gov.br/>> Acesso em 12 de ago. 2019.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Produção agrícola, lavoura permanente. Disponível em <<<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pe/taquaritinga-do-norte/pesquisa/15/11863>>> Acesso em 1 Set.2020

IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Disponível em: <http://cidades.ibge.gov.br/brasil/pe/taquaritinga-do-norte/panorama> Acessado em 10 de jan. 2019.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. «*Triunfo Pernambuco*»(PDF).Disponível em: <<https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/dtbs/pernambuco/triunfo.pdf>>> Acesso em: 11 Jan.2020.

ICO, 2015 -INTERNATIONAL COFFEE ORGANIZATION (ICO) Global coffee Forum, 2015 (2015) Disponível em: << <http://www.ico.org/global-coffee-forum.asp>>> Acesso em: 19 Ago 2020

ICO, 2016. INTERNATIONAL COFFEE ORGANIZATION. Disponível em: <http://www.ico.org/monthly_coffee_trade_stats.asp (2016)> Acesso em:30 de Jul 2019.

ICO, 2018. INTERNATIONAL COFFEE ORGANIZATION. World coffee consumption. 2018 [online] Disponível em: <<http://www.ico.org/prices/new-consumption-table.pdf>.> Acesso em: 3 de Jun 2019.

ICO, 2019. INTERNATIONAL COFFEE ORGANIZATION. World coffee consumption. 2019 [online]. Disponível em: <<http://www.ico.org/prices/newconsumptiontable.pdf>> Acesso em 29 de out. 2019.

ICO, 2019. INTERNATIONAL COFFEE ORGANIZATION. Processamento no campo. 2019 [online] Disponível em: <<http://www.ico.org/pt/field_processing_p.asp>> Acesso em: 11 Set.2020

ICO, 2020. INTERNATIONAL COFFEE ORGANIZATION. Aspectos Botânicos. Disponível em : <<http://www.ico.org/pt/botanical_p.asp>> Acesso em: 1 Set.2020

ILLY A.; VIANI R. Espresso: the science of quality. 5. ed: Amsterdam:Elsevier, 2005.

IT'S NOT JUST ABOUT THE COFFEE. PPI: **Pulp & Paper International**. v. 53 n. 6, p.31-33. 2011. ISSN:0033-409X.

IPA- INSTITUTO DE PESQUISA AGRONÔMICO. IPA estimula o agronegócio do café em Pernambuco. Disponível em: <http://www.ipa.br/noticias_detalhe.php?idnoticia=350&secao=1> Acesso em: 12 de jun. 2019.

IRIONDO-DEHOND, A.; ELIZONDO, A. S.; IRIONDO-DEHOND, M.; RÍOS, M. B.; MUFARI, R. ; MENDIOLA, J.A.; IBAÑEZ, E.; CASTILLO, M. D. Assessment of Healthy and Harmful Maillard Reaction Products in a Novel Coffee Cascara Beverage: Melanoidins and Acrylamide. **Foods**, v.9, 2020.

ISO. INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. Sensory Analysis – General guidance for the Selection, Training and Monitoring of Assessors. ISO 8586. Nederland: International Organization for Standardization, 1993.

JAEGER, S. R.; BERESFORD, M.K.; PAISLEY A.G.; ANTÚNEZ L.; LETICIAVIDAL, L.; CADENA R.S.; GIMÉNEZ, A.;ARES, G. Check-all-that-apply (CATA) questions for sensory product characterization by consumers: Investigations into the number of terms used in CATA questions. **Food Quality and Preference**, v. 42, p. 154-164, 2015.

JAEGER, S.R.; BERESFORD, M.K.; LO, K.R.; HUNTER, D.C.; CHHEANG, G.A. What does it mean to check-all-that-apply? Four case studies with beverages. **Food Quality and Preference**, v.80, 2020.

JAEGER, S. R.; PORCHEROT, C. Consumption context in consumer research: Methodological perspectives. **Current Opinion in Food Science**, v. 15, p. 30-37, 2017.

LEE, W.S., JUNG, J.; MOON, J. "Exploring the antecedents and consequences of the coffee quality of Starbucks: a case study", **British Food Journal**, v.91, p.173-178, 2021.

JENSEN, J. D. ; CHRISTENSEN, T. ; DENVER, S. ; DITLEVSEN, K. ; LASSEN, J. ; TEUBER,R.Heterogeneity in consumers' perceptions and demand for local (organic) food products. **Food Quality and Preference**, v.73, p.255-265, 2019.

JESZKA-SKOWRON M.; SENTKOWSKA A.; PYRZYŃSKA K.; DE PEÑA M.P. Chlorogenic acids, caffeine content and antioxidant properties of green coffee extracts: influence of green coffee bean preparation.Eur **Food Research Technology** v.242, p. 1403–1409, 2016

JONGSUN, Park. ; HONG ,Xi. ; YONGSUNG, Kim. ; KYEONG-IN, Heo. ; MYEUNGCHEOL, Nho. ; JONGWOOK, Woo. ; YOUMI, Seo. ; JI HYUN, Yang. The complete chloroplast genome of cold hardiness individual of Coffea arabica L. (Rubiaceae). **Mitochondrial DNA. Part B. Resources**, v.4(1), p.1083-1084, 2019.

JUNG, S.; KIM, M.H.; PARK, J.H.; JEONG, Y.; KO, K.S. Cellular Antioxidant and Anti-Inflammatory Effects of Coffee Extracts with Different Roasting Levels. **Journal of Medicinal Food**, v. 20, p. 626-635, 2017.

KIM, M. S.; WALTERS, N.; MARTINI, A.; JOYNER, H.S.; DUIZER, L.M.; GRYGORCZYK, A. Adapting tribology for use in sensory studies on hard food: The case of texture perception in apples. **Food Quality and Preference**, v. 86, 2020.

KOHLHEPP, Gerd et al. Colonização agrária no Norte do Paraná: processos geoeconômicos e sociogeográficos de desenvolvimento de uma zona subtropical do Brasil sob a influência da plantação de café. SciELO Books - **EDUEM**, 2014. 310 p. Disponível em: <<http://books.scielo.org/id/yvqhq>> Acesso: 7 Set.2020 DOI: <https://doi.org/10.7476/9788576286554>

KWOK, R.; TING, K.L.W.; SCHWARZ, S.; CLAASSEN, L.; LACHENMEIER, D. W. Current Challenges of Cold Brew Coffee—Roasting, Extraction, Flavor Profile, Contamination, and Food Safety. **Challenges**, v. 11, 2020.

HEO, J.; CHOI, K. S.; WANG, S.; ADHIKARI, K.; LEE, J. Cold Brew Coffee: Consumer Acceptability and Characterization Using the Check-All-That-Apply (CATA) Method. **Foods**, v. 8(8), 2019.

KEMP, S.E.; HORT, J. HOLLOWOOD, T. Descriptive Analysis in Sensory Evaluation. ED. **John Wiley & Sons**, 2018. 744p.

LAWLESS H. T. E HEYMANN H. Sensory Evaluation of food Principles and Practices. **Springer**. Second Edition. 2010. 619 p.

LEESON, M. Burundi in the world of direct trade and specialty coffee. 2013. 113 p. Dissertation (Master in Philosophy) - University of Oslo, Oslo, 2013.

LEME, D. S.; SILVA, S. A.; BARBOSA, B. H.G.; BORÉM, F. M.; PEREIRA, R. G. F. A. P.: Recognition of coffee roasting degree using a computer vision system. **Computers and Electronics in Agriculture**. v. 156, p. 312-317. 2019

LIMA, D. R. Café e composição química. Disponível em: http://www.abic.com.br/café_composiçãoquímica.html. Acesso em: Janeiro 2021.

LINKEDIN. A mulher que inventou o coador de papel, a CLT e o empreendedorismo. Melitta Bentz Disponível em: <<https://pt.linkedin.com/pulse/mulher-que-inventou-o-coador-de-papel-clt-e-melitta-bentz-junior>> Acesso: 16 Jan. 2021

LÓPEZ, J.E.; ROGELIO-FLORES, F.; ANGEL-CUAPIO, A.; FLORES-CHÁVEZ, B.; ARCE-CERVANTES, O.; HERNÁNDEZ-LEÓN, S.; GARZA-LÓPEZ, P.M. Characterization of the CATA method of the Mexican coffee drink Considering Two Methods of Preparation: Espresso and French Press. **International Journal of Food Properties** v. 22, p. 967-973. 2019.

LOUZADA PEREIRA, L. ; CARVALHO GUARÇONI, R. ; SOARES DE SOUZA, G. ; BRIOSCHI JUNIOR, D. ; RIZZO MOREIRA, T.; SCHWENGBER TEN CATEN, C.; OLIVEIRA, G. H. H. Propositions on the Optimal Number of Q-Graders and R-Graders. **Journal of Food Quality**, 2018.

LUDWIG, I.A.; BRAVO, J.; PEÑA, M.P; CID, C. Effect of sugar addition (torrefacto) during roasting process on antioxidant capacity and phenolics of coffee. **LWT - Food Science and Technology**, v.51, p.553-559, 2013.

MAGUIRE-RAJPAUL, V. ; RAJPAUL, V. ; MCDERMOTT, C. ; GUEDES, P. L. Coffee certification in Brazil: compliance with social standards and its implications for social equity. **Environment, Development and Sustainability**, p.1-30. 2018

MALHOTRA, NARESH, K. Pesquisa de Marketing: Uma orientação aplicada. **Porto Alegre: Bookman**, 2001 (3. ed.), 720 p.

MALTA, M.R.; CHAGAS, S.J.R. Colheita, preparo e secagem do café. In: REIS, P.R.; CUNHA, R.L. Café arábica: do plantio à colheita. 1ª Ed. **Lavras: U.R. EPAMIG S.M.**, 2010. cap.13, p.805-860.

MALTA, M. R.; ROSA, S. D. V. F ; LIMA, P. M. ; FASSIO, L. O.; SANTOS, J.B ; BRITO, M. S. Alterações químicas, bioquímicas e da qualidade do café submetido a diferentes formas de processamento e secagem. **VII Simpósio de Pesquisa dos Cafés do Brasil** , 2011

MANOUKIAN, E. B. **Mathematical nonparametric statistics**. New York, NY: **Gordon & Breach**, 1986.

MANZO, J. “Third-Wave” coffeehouses as venues for sociality: on encounters between employees and customers. **The Qualitative Report**, v. 20, n. 6, p. 746-761, 2015.

MARCELINA, Concetta; COUTO, Cristiana. Sou barista. 1. Ed. **São Paulo: Senac**, 2018. 202 p.

MARTINS, Ana Luiza. A história do Café. – 2. ed. – **São Paulo: Contexto**, 2012. ISBN 978-85-7244-527-6.

MATIELLO, José Braz et al. Cultura de café no Brasil: manual de recomendações. Varginha: Fundação Procafé, 2015.

MEDINA-FILHO, H. P. et al. Breeding of Arabica coffee at IAC, Brazil: objectives, problems and prospects. **Acta Horticulturae**, Rome, v. 745, p. 393- 408, 2007.

MEILLON, S.; URBANO, C.; GUILLOT, G.; SCHLICH, P.: Acceptability of partially dealcoholized wines—measuring the impact of sensory and information cues on overall liking in real-life settings. **Food Quality and Preference**, v. 21, p. 763-773, 2010.

MEISELMAN, H.L.The future in sensory/consumer research: Evolving to a better Science. **Food Quality and Preference**, v. 27, p. 208-214, 2013.

MELO, M. L. O.; ELIAS, A. M. T.; SILVA, S. P.: Indentification of the main intrinsic and extrinsic defects for the classification of coffee grains (*coffea arabica* l. and *coffea conilon*) distributed to the companies of agreste pernambucano. **IV Congresso Internacional de Ciências Agrárias**, 2019.

MENDONÇA, L.M.V.L.; PEREIRA R.G.F.A, MENDES.A.N.G. Parâmetros bromatológicos de grãos crus e torrados de cultivares de café (L.) *Coffea arabica* 1 Ciência Tecnologia de Alimentos, v. 25, n 2 p. 239-243, 2005.

MELITTA. Journey through time. Disponível em: <<https://www.melitta.com/en/Melitta-Journey-through-Time-541.html>> Acesso: 28 Jul. 2021

MELO, B.; SOUSA, L. B. Biology of reproduction *Coffea arábica* L. e *Coffea canephora* Pierre. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 6(2), p.1-7, 2011.

MELLO, L. S. S.; ALMEIDA, E.L.; MELO; L. Discrimination of sensory attributes by trained assessors and consumers in semi-sweet hard dough biscuits and their drivers of liking and disliking. **Food Research International**. v.122, p.559-609, 2019.

MESQUITA, Carlos Magno de et al. Manual do café: colheita e preparo (*Coffea arábica* L.). **Belo Horizonte: EMATER-MG**, 2016. 52 p.

MESQUITA, Carlos Magno de et al. Manual do café: implantação de cafezais *Coffea arábica* L. **Belo Horizonte: EMATER-MG**, 2016. 50 p. il.

MEYNERS, M.; JAEGER, S.R.; ARES, G. On the analysis of Rate-All-That-Apply (RATA) data **Food Quality and Preference**, v. 49 , p. 1-10, 2016.

MIN, J. ; KIM, Y. ; XI, H. ; HEO, K.; PARK, J. The complete chloroplast genome of coffee tree, *Coffea arabica* L. ‘Typica’ (Rubiaceae). **Mitochondrial DNA Part B** , p. 2240-2241, 2019

MINTEL. Global Food and Drink Trends 2018. In. **Mintel**, 2018

MIRABALLES, M.; GÁMBARO, A. Influence of Images on the Evaluation of Jams Using Conjoint Analysis Combined with Check-All-That-Apply (CATA) Questions. **Journal of Food Science**, v.83(1), p.167-174, 2018.

MISTRO, Julio César. A cultura do café. São Paulo: Instituto Agrônômico (IAC/APTA), 2012. Disponível em: <<https://petfaem.files.wordpress.com/2013/10/a-cultura-do-cafc3a9.pdf>> Acesso em 06 de Jul de 2020.

MONTE, E. Environmental History of the Agreste of Pernambuco: Human actions on the natural environment in accordance with the indigenous memories and the academic studies (XIX - XX centuries). **Revista Catarinense de História**, v.23, p.99-125, 2014.

MONTERO, M.L.; GARRIDO, D.; GALLARDO, R.K.; JUMING, T.; ROSS, C.F.: Consumer Acceptance of a Ready-to-Eat Meal during Storage as Evaluated with a Home-Use Test. **Foods**. v.10(7), 2021.

MORAES, C.M. De.; MENDONÇA, L.M.L.V.; DE MENDONÇA, J.M.A. Avaliação de parâmetros físico-químicos e sensorial de cafés comercializados como tradicional e extraforte. **VIII Simpósio de Pesquisa dos Cafés do Brasil**, 2013

MOREIRA, A.S.P.; NUNES, F.M.; SIMÕES, C.; MACIEL, E.; DOMINGUES, P.; DOMINGUES, M. R. M.; COIMBA, M. A.; Transglycosylation reactions, a main mechanism of phenolics incorporation in coffee melanoidins: Inhibition by Maillard reaction. **Food Chemistry**, v.227, p. 422-431, 2017.

MOREIRA, D.H.F.; FREITAS, F.F.; LANDY, C.C.R.; CHARBEL, A.L.T. Analysis of coffee drying in direct passive solar dryer. **Brazilian Journal of Development**, v.5, p. 1-18, 2019.

MORI, André Luiz Buzzo et al . Sensory profile of conilon coffee brews from the state of Espírito Santo, Brazil. **Pesq. agropec. bras.**, v. 53, n. 9, p. 1061-1069, 2018.

MORONEY, K.M.; LEE, W.T.; O'BRIEN, S.B.G.; SUIJVER, F.; MARRA, J. Modelling of coffee extraction during brewing using multiscale methods: An experimentally validated model. **Chemical Engineering Science**, p.216–234. 2015

MORRESI, A. M.; TRUGLIO, K.; SPECCHIO, J.; KERRIHARD, A. L.; Effects of grind size and brew time upon sensory traits, consumer likability and antioxidant activity of Arabica cold brew. **International Journal of Food Science and Technology**. v. 56, p 1929-1936, 2021.

MÜNCHOW, M.; ALSTRUP, J.; STEEN, I.; GIACOLANE, D. Roasting Conditions and Coffee Flavor: A Multi-Study Empirical Investigation. **Beverages**, v. 6(2), 2020.

NARITOMI J.; SOARES R.R; ASSUNÇÃO J.J. Institutional Development and Colonial Heritage within Brazil. **The Journal of Economic History**, v. 72, p. 393–422, 2012

NASCIMENTO, R.Q.; TAVARES, P.P.L.G.; MEIRELES, S.; ANJOS, E.A.; ANDRADE, R.B.; MACHADO, B.A.; SOUZA, A.L.C.; MAMEDE, M.E. O.: Study on the sensory acceptance and check all that apply of mixed juices in distinct Brazilian regions. **Food Science Technology (Campinas)**, v. 40, 2020.

NETO, ENSEI. Sutilezas do ton-sur-ton da torra do café. Café Point. Disponível em: <<https://www.cafepoint.com.br/noticias/giro-de-noticias/sutilezas-do-tonsurton-da-torra-do-cafe-41147n.aspx>> Acesso em: 15 Ago 2021

OCTAVIO CAFÉ. Tipos de Secagem de Café. Disponível em: <<https://octaviocafe.com.br/tipos-de-secagem-de-cafe/>> Acesso em : 15 Jun 2021.

OLIVEIRA, G.H.H.D.; OLIVEIRA, A.P.L.R.D. ; BOTELHO, F.M. ; TRETO, P. C.; BOTELHO, S. D. C. C. Coffee Quality: Cultivars, Blends Processing, and Storage Impact. **Journal of Food Quality**, 2018.

OLIVER, P. ; CICERALE, S. ; PANG, E. ; KEAST, R. Comparison of Quantitative Descriptive Analysis to the Napping methodology with and without product training. **Journal of Sensory Studies**, v.33(3), p 1-11, 2018.

OLMOS, L. C., DUQUE, E. A., & RODRIGUEZ, E. State of the art of coffee drying technologies in Colombia and their global development. **Revista Espacios**, v. 38(29), p. 27-36, 2017.

OSSANI, P.C.; CIRILLO, M.A.;BORÉM, F.M; RIBEIRO, D.E.; CORTEZ, R.M. Quality of specialty coffees: a sensory evaluation by consumers using the MFACT technique. **Revista Ciência Agronômica**, v.48 , 2017.

PARAVISINI,L.; SOLDAVINI, A.; PETERSON, J.; SIMONS, C. T.; PETERSON, D. G. Impact of bitter tastant sub-qualities on retronasal coffee aroma perception. **PLOS ONE**, v. 14(10), 2019.

PEREIRA, L.L.; GUARÇONI, R. C.; PULINI, I. C.; CARDOSO, W. S.; CATEN, C. S. Great Size Number of Coffee Tasters With the Use of SCAA Protocol. IX Simposio Internacional de Ingeniería Industrial: Actualidad y Nuevas Tendencias 2016. Disponível em: <<
<https://biblioteca.incaper.es.gov.br/digital/bitstream/item/2473/1/BRT-rguarconi-provadoresdecafe.pdf>>> Acesso: 2 Ago 2021.

PETRACCO, M , Technology IV : Beverage Preparation: Brewing Trends for the New Millennium , in Coffee: Recent Developments , ed. de Clarke RJ e Vitzthum OG . Thin-Thin layer drying of parchment Arabica coffee by controlling temperature and relative humidity. **Food Science and Nutrition**, v.7(9), p.2921-2931, 2019.

PEREIRA, G. V. M.; NETO, D.P. C.; JÚNIOR, A. I. M.; VÁSQUEZ, Z. S.; MEDEIROS A. B. P.; VANDENBERGHE, L.P.S; SOCCOL, C. R. Exploring the impacts of postharvest processing on the aroma formation of coffee beans – A review. **Food chemistry**, v. 272, p.441-452. 2019.

PERFECT DAILY GRIND a. Melitta, Chemex, & Outros: A História do Café Filtrado. Disponível em : <<https://perfectdailygrind.com/pt/2020/08/03/melitta-chemex-outros-a-historia-do-cafe-filtrado/>> Acesso em: 23 Jan. 2021

PERFECT DAILY GRIND b. O Que é Corpo no Café? Como Torrar e Preparar o Café para Obtê-lo? Disponível em: <<https://perfectdailygrind.com/pt/2020/05/27/o-que-e-corpo-no-cafe-como-torrar-e-preparar-o-cafe-para-obte-lo/>> Acesso em: 21 Jan. 2021.

PERFECT DAILY GRIND c. Um guia para secagem do café. Disponível em: <<https://perfectdailygrind.com/pt/2021/01/12/um-guia-para-a-secagem-do-cafe/>> Acesso em: 28 Jun. 2021.

PICCINO, S.; BOULANGER, R.; DESCROIX, F.; SHUM CHEONG SING, A. Aromatic composition and potent odorants of the “specialty coffee” brew “Bourbon Pointu” correlated to its three trade classifications. **Food research international**, v.61, p.264-271, 2014.

PIMENTA, C. J.; ANGELICO, C.; CHALFOUN, S. Desafios na qualidade do café: Aspectos culturais, químicos e microbiológicos. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 42, n. 4, p. 337-349, 2018.

PIMENTEL, U. F.; MELHEM, L.; FILHO, J. F. S. C.; CALADO, V. M. A.; FARAH, A. Modeling of operating roasting conditions and analysis of their effects on coffee color. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 11, p. 85195-85204, 2020.

PORTAL DO AGRONEGÓCIO. Café especial vira negócio, turismo e lazer em Taquaritinga do Norte. (2021) Disponível em: <<
<https://www.portaldoagronegocio.com.br/agricultura/cafe/noticias/cafe-especial-vira-negocio-turismo-e-lazer-em-taquaritinga-do-norte-194011>>> Acesso em: 5 jun. 2020

PORTER, Michel. Vantagem Competitiva: Criando e Sustentando um Desempenho Superior. **Rio de Janeiro: Campus**, 1989.

PORTO, P.; MELLO, R.C. Empreendedorismo internacional e Effectuation: O caso do Café Yaguara Ecológico. **Revista Eletrônica de Negócios Internacionais**. São Paulo, v.10, n. 3, p. 15-30, 2015.

PRAMUDYA, R. C.; SEO, HAN-SEOK. Using Check-All-That-Apply (CATA) method for determining product temperature-dependent sensory-attribute variations: A case study of cooked rice. **Food Research International**, v.105, p.724-732, 2018.

PREFEITURA DE SÃO PAULO. Resolução SSA/ SP 19 Disponível em :<https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/chamadas/espec_tecn_cafe_torrado_e_moido_emb_alto_vacuo_gourmet_estimativa_consumo_17mar16_1458227377.pdf> Acesso em: 28 Jul. 2021.

PURI, R.; KHAMRUI, K. ; KHETRA, Y. ; MALHOTRA, R. ; DEVRAJA, H. Quantitative descriptive analysis and principal component analysis for sensory characterization of Indian milk product cham-cham. **Journal of Food Science and Technology**, v.53(2), p.1238-1246, 2016.

PORTAL DO AGRONEGÓCIO. Notícias. Disponível em: <<https://www.portaldoagronegocio.com.br/agricultura/cafe/noticias/cafe-especial-vira-negocio-turismo-e-lazer-em-taquaritinga-do-norte-194011>> Acesso em: 29 Jul. 2021.

PROENÇA, M.; CAMOLEZE, N. REVISTA ESPRESSO. Café & Preparos. Disponível em: <<https://revistaespresso.com.br/2020/09/09/voce-conhece-os-diferentes-tipos-de-moagem-para-cafe/>> Acesso em: 19 jul 2021.

RAO, SCOTT; The Professional Barista's Handbook: An Expert Guide to Preparing Espresso, Coffee, and Tea. 1st edition, 2008, 99 p.

REZENDE, João Eudes de. EMBRAPA. EMATER-MG. Série tecnológica cafeicultura Preparo do café: via seca e via úmida. Disponível em: <http://www.sapc.embrapa.br/arquivos/consorcio/publicacoes_tecnicas/Preparo_do_caf_e_via_seca_e_via_umida.pdf> Acesso em 3 Jan. 2021

REZENDE, A. M. et al. A qualidade do café torrado e moído e do café em grão exportado pelo Brasil na visão dos empresários do setor. **In: SIMPÓSIO DE PESQUISA DOS CAFÉS DO BRASIL**, v. 1, 2000.

REVISTA CAFEICULTURA. Taquaritinga do Norte, maior produtora decafé orgânico do Agreste. Disponível em: << <https://revistacafeicultura.com.br/?mat=28434>>> Acesso em: 07 Set.2020

REVISTA CAFEICULTURA. Projeto para qualificar a produção de café em Pernambuco. Disponível em: << <https://revistacafeicultura.com.br/index.php?tipo=ler&mat=39844&projeto-para-qualificar-producao-de-cafe-em-pernambuco--.html>>> Acesso em: 01 Jan. 2021

RIBEIRO L.S.; RIBEIRO, D.E.; EVANGELISTA, S.R.; MIGUEL, M.G.DA C. P.; PINHEIRO, A.C.M.; BORÉM, F.M.; SCHWAN, R.F. Controlled fermentation of semi-dry coffee (*Coffea arabica*) using starter cultures: A sensory perspective. **Food Science and Technology**, p. 32-38, 2017.

RIBEIRO, B. B. et al. Avaliação química e sensorial de blends de *Coffea Canephora* pierre e *Coffea Arabica* L. **Coffee Science**, v. 9, p. 178-186, 2014.

RIBEIRO, D. E.; BORÉM, F.M.; CIRILLO, M. A.; PRADO, M. V. B.; FERRAZ, V. P.; ALVES, H. M. R.; TAVEIRA, J.H. S. Interaction of genotype, environment and processing in the chemical composition expression and sensorial quality of Arabica coffee. **African Journal of Agricultural Research**. v. 11(27), p. 2412-2422, 2016.

RINALDI, A.; VECCHIO, R.; MOIO, L. Differences in Astringency Subqualities Evaluated by Consumers and Trained Assessors on Sangiovese Wine Using Check-All-That-Apply (CATA). **Foods** , v. 2, p. 218- 228, 2021.

RINGROSE, T. J. Bootstrap confidence regions for correspondence analysis. **Journal of Statistical Computation and Simulation**. v. 82, p. 1397-1413. 2012.

RODRIGUES , J. F.; ANDRADE R. F.; SOUZA , V. R.; ABREU, L. R.; , A. F.; CRUZ , A. G.; ESMERINO, E. A.; PINHEIRO, A. C. M. Drivers of linking of Prato cheeses: An evaluation using the check all that apply (CATA) and temporal dominance of sensations (TDS) tools. **Food Science and Technology International**, v. 0(0) p. 1–9, 2021.

ROSTAND, Thiago. Diário de Pernambuco. Curiosamente: Ainda raras no estado, plantações de café fazem diferença no Agreste pernambucano. 2017. Disponível em: <<https://curiosamente.diariodepernambuco.com.br/project/ainda-raras-no-estado-plantacoes-de-cafe-fazem-diferenca-no-agreste-pernambucano/>> Acesso em: 3 Jun 2021.

SALAMANCA, C.A.; FIOL, N.; GONZÁLEZ, C. SAEZ, M.; VILLAESCUSA, I. Extraction of espresso coffee by using gradient of temperature. Effect on physicochemical and sensorial characteristics of espresso. **Food Chemistry**, v. 214, p. 622-630, 2017.

SANTOS, J.; RAMOS, A.; AZEVEDO, R.; FILHO, L.; BARRETA, D.; CARDOSO, E. Soil macrofauna in organic and conventional coffee plantations in Brazil. **Biota Neotropica**, v.18, n. 2. p.1-13. 2018.

SAMOGGIA, A.; RIEDEL, B. Coffee consumption and purchasing behavior review: Insights for further research. **Appetite**, v. 129 - 1, p. 70-81, 2018

SANTOS, O. L.; REINATO, C. H. R.; JUNQUEIRA, J. D.; FRANCO, E.L.; SOUZA, C.W.A.; REZENDE, A.N. Custo-benefício da secagem de café em diferentes tipos de terreno. **Revista Agrogeoambiental**, v. 9, n. 4. p. 11-21, 2017.

SAMOGGIA, A. ; RIEDEL, B. Consumers' perceptions of coffee health benefits and motives for coffee consumption and purchasing. **Nutrients**, v.11(3), 2019.

SCA. Coffee Standards. Disponível em: <<https://sca.coffee/research/coffee-standards>> Acesso em: 18 Jan 2021.

SCHOLZ, M.B.S.; SILVA, J.V.N.; FIGUEIREDO, V.R.G.; KITZBERGER, C.S.G. Atributos sensoriais e características físico-químicas de bebida de cultivares de café do Iapar. **Coffee Science**, v.8, p.6-16, 2013.

SCHOLZ, M. B. S.; PRUDENCIO, S.H.; KITZBERGER, C. S. G.; SILVA, R.S.S.F. Physico-chemical characteristics and sensory attributes of coffee beans submitted to two post-harvest processes. **Journal of Food Measurement and Characterization**. v. 13, p. 831–839, 2019.

SCHOLZ, M. B.S.; DA SILVA, J.V.N.; FIGUEIREDO, V.R.G.; KITZBERGER, C. S.G. Atributos sensoriais e características físico-químicas de bebida de cultivares de café do Iapar. **Coffe Science**, v. 8, p. 6-16, 2013.

SCHOUTETEN, J.J.; GELLYNCK, X.; SLABBINCK, H.: Influence of organic labels on consumer's flavor perception and emotional profiling: Comparison between a central location test and home-use-test. **Food Research International**, v. 116, p. 1000-1009, 2019.

SEBRAE. SERVIÇO BRASILEIRO DE APOIO ÀS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS. IDEIA de negócios: como montar uma loja de café espresso. Disponível em:<https://www.sebrae.com.br/appportal/reports.do?metodo=runReportWEM&nomeRelatorio=ideiaNegocio&nomePDF=Como%20montar%20uma%20loja%20de%20caf%C3%A9%20expresso&COD_IDEIA=28487a51b9105410VgnVCM1000003b74010a__>>>> Acesso em : 9 jul. 2021.

SEBRAE. SERVIÇO BRASILEIRO DE APOIO ÀS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS. Boletim Setorial do Agronegócio: Café. Recife, agosto de 2011.

Disponível em: <<http://www.sebrae.com.br/Sebrae/Portal%20Sebrae/Anexos/boletim-cafe.pdf>> Acesso em 03 de set. 2019.

SEBRAE. SERVIÇO BRASILEIRO DE APOIO ÀS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS. Produção, venda e negócios do café crescem em Pernambuco. Disponível em: <<http://www.pe.agenciasebrae.com.br/sites/asn/uf/PE/producao-venda-e-negocios-do-cafe-crescem-em-pernambuco,47a99b87f8d0a610VgnVCM1000004c00210aRCRD>> Acesso em 11 de Set. 2019.

SEBRAE. SERVIÇO BRASILEIRO DE APOIO ÀS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS. Café Gourmet e Orgânico: estudos de mercado SEBRAE/ ESPM 2011. Disponível em: <[https://bibliotecas.sebrae.com.br/chronus/ARQUIVOS_CHRONUS/bds/bds.nsf/4D358BA49DC5ACFD832574DC0045DEB4/\\$File/NT00039066.pdf](https://bibliotecas.sebrae.com.br/chronus/ARQUIVOS_CHRONUS/bds/bds.nsf/4D358BA49DC5ACFD832574DC0045DEB4/$File/NT00039066.pdf)> Acessado em 04 de Mai. 2020.

SENAR – SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM RURAL. Café: classificação e degustação. / Serviço Nacional de Aprendizagem Rural. – **Brasília: SENAR**, 2017. 112 p.

SENINDE, D. R.; CHAMBERS, E. Coffee Flavor: A Review. **Beverages** v. 6(3), 2020.

SEO, H.S. Sensory Nudges: The Influences of Environmental Contexts on Consumers' Sensory Perception, Emotional Responses, and Behaviors toward Foods and Beverages. **Foods**, v. 9, p. 509, 2020.

SEVERINI, C.; RICCI, I.; MARONE, M.; DEROSI, A.; DE PILLI, V. Changes in the aromatic profile of espresso coffee as a function of the grinding grade and extraction time: A study by the electronic nose system. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 63, p. 2321–2327, 2015.

SILVA, A.S.; PEREIRA, R.G.F.A.; BORÉM, F.M.; FERREIRA, D.F. Qualidade do café produzido em diferentes altitudes do Sul de Minas Gerais e processo por via seca. **Revista em agronegócios e meio ambiente**. v. 1, p. 219- 29, 2008.

SILVA, S. DE A.; DE QUEIROZ, D.M.; FERREIRA, W.P.M.; CORRÊA, P.C.; RUFINO, J.L.S. Mapping the potential beverage quality of coffee produced in the Zona da Mata, Minas Gerais, Brazil. **Journal of the Science of Food and Agriculture**. v. 96, n. 9, p.3098-3108, 2016.

SILVEIRA, A. DE S.; PINHEIRO, A.C.T.; FERREIRA, W.P.M.; SILVA, L.J.; RUFINO, J.L. DOS S.; SAKIYAMA, N.S. Sensory analysis of specialty coffee from different environmental conditions in the region of Matas de Minas, Minas Gerais, Brazil. **Revista Ceres**, v.63, 2016

SINGULANO, M. Um mercado controlado por intermediários: padrões de qualidade e formas de coordenação das transações em uma região produtora de café em Minas Gerais. **Política & Sociedade: Revista de Sociologia Política**, v.15 , p.11-46, 2016.

SONDAHL, M.R.; NAKAMURA, T.; SHARP, W.R. . Propagación in vitro del café. In: ROCA, W.R., MROGINSKI, L.A. (eds.). Cultivode Tejidos em la Agricultura, Fundamentos y Aplicaciones. **Turrialba**, p. 621-642, 1993.

SMRKE, S. ; KROSLAKOVA, I. ; Gloess, A. N. ; YERETZIAN, C. Differentiation of degrees of ripeness of Catuai and Tipica green coffee by chromatographical and statistical techniques. **Food Chemistry**, v.174, p.637-642 , 2015.

SOUSA, A. G. ; DA COSTA, T. H. M. Usual coffee intake in Brazil: results from the National Dietary Survey 2008–9. **British Journal of Nutrition**, v.113(10), p.1615-1620, 2015.

SOUZA, R.; CANUTO, G. A. B.; DIAS, R. C. E.; BENASSI, M. T. Levels of bioactive compounds in commercial roasted and ground coffees. **Química Nova** n. 33, v. 4 , 2010.

SPENCE, C. On the relationship (s) between color and taste/flavor. **Experimental Psychology**, v. 66, p. 99-111. 2019.

STONE, H.; SIDEL, J. L. **Sensory evaluation practices**, 3.ed. London: Academic Press. 2004. 408p.

SZPORER, M.K. Café sem segredos - Guia prático para fazer um excelente café em casa. 1º edição : Salvador, 2015.

TAVEIRA J.H.S.; BORÉM F.M.; FIGUEIREDO , L.P.; REIS N.; FRANCA A.S.; HARDINGS.A.Potential markers of coffee genotypes grown in different Brazilian regions: A metabolomics approach. **Food Research International** , v. 61, p. 75 – 82. 2014.

TESHOME, K., GIRMA, Z., & ESHETU, B. Assessment of pre and post -harvest management practices on coffee (*Coffea arábica* L.) quality determining factors in Gedeo zone, Southern Ethiopia. **African Journal of Agricultural Research**, v. 14, p. 1216-1228, 2019.

TOCI, A. T.; FARAH, A. Volatile fingerprint of Brazilian defective coffee seeds: corroboration of potential marker compounds and identification of new low quality indicators. **Food Chemistry**, v. 153, p. 298-314, 2014.

TOCI, A. T.; BOLDRIN, M. V.Z. Chapter 12 - Coffee Beverages and Their Aroma Compounds. Natural and Artificial Flavoring Agents and Food Dyes. **Handbook of Food Bioengineering**. p. 397-425, 2018.

TOLESSA, K.; RADEMAKER, M.; DE BAETS, B.; BOECKX, P. Prediction of specialty coffee cup quality based on near infrared spectra of green coffee beans **Talanta (Oxford)**, v. 150, p.367-374, 2016.

TRISTÃO. F.A.; FORNAZIER, M. J.. Recomendações para produção de cafés arábicas especiais. Disponível em: <http://www.revistaprocampo.com.br/>. Acesso em 3 Jan. 20121.

VALOR ECONÔMICO. Consumo de café no Brasil cresceu quase 5% em 2018. Disponível em: <<https://valor.globo.com/agronegocios/noticia/2019/02/07/consumo-de-cafe-no-brasil-cresceu-quase-5-em-2018.ghhtml>> Acesso em: 12 Jan 2021

VASCONCELOS, A.; COSTA, C. J. S.; ALBUQUERQUE LIMA, R.; DA SILVA, G. S. J. «Triunfo-PE: A Construção de um "Oásis" no Sertão Nordestino» (PDF). **I Congresso Internacional da Diversidade do Semiárido**. 2018.

VELOSO, T.G.R., DA SILVA, M.D.C.S., CARDOSO, W.S. *et al.* Effects of environmental factors on microbiota of fruits and soil of *Coffea arabica* in Brazil. **Scientific Reports**, v. 10, 2020.

VERARDI, Cláudia Albuquerque. Café: origem e tradição. Fundação Joaquim Nabuco, Recife. 2015. Disponível em: <<http://basilio.fundaj.gov.br/pesquisaescolar/index.php>>.

VERÍSSIMO, C. M.; MORAIS, S. M.; LIMA, L. L. A.; PEREIRA, G.E.; Sucupira MACIEL, M. I. S. A short training as an enhancer of sensory ability: The case of red wine consumers. **Journal of Sensory Studies**, 2020

VERÍSSIMO, C. M.; ALCANTARA, R. L.; LIMA, L.L.A.; PEREIRA, G.E.: Impact of chemical profile on sensory evaluation of tropical red wines. **International Journal of Food Science and Technology** , v. 56(7), 2021.

VIDIGAL, M.C.T.R.; MINIM, V.P.R.; SIMIQUELI, A.A.; SOUZA, P.H.P.; BALBINO, D.F.; MINIM, L.A. (2015). Food technology neophobia and consumer attitudes toward foods produced by new and conventional technologies: a case study in Brazil. **LWT – Food Science and Technology**, v. 60, p. 832 – 840., 2015.

WANG, A .; WANG, S .; ZHU, C .; HUANG, H .; WU, L .; WAN, X .; YANG, X .; ZHANG, H .; MIAO, R .; ELE, L .; Café e risco de câncer: Uma metanálise de estudos observacionais prospectivos. **Scientific Reports**, v. 6 , 2016.

WENDELBOE, T. Coffee. **Bookman** (Grupo A). 2020.

YANG, N.; LIU, C.J.; LIU, X.K.; DEGN, T.K.; MUNCHOW, M.; FISK, I. Determination of volatile marker compounds of common coffee roast defect. **Food Chemistry**, v. 211, p. 206-214. 2016.

WIJK, R. A.D.; KANEKO, D.; DIJKSTERHUIS, G.B.; ZOGGEL, M. V.; SCHIONA, Y.; VISALLI, M.; ZANDSTRA, E.H. Food perception and emotion measured over time in-lab and in-home. **Food Quality and Preference**, v.75, p. 170-178, 2019.

YOUNG N.D; DRAKE M.; LOPETCHARAT K.; MCDANIEL M.R. Preferential mapping of Cheddar cheese with different levels of maturity. **Journal of Dairy Science**, v.87, p.11–19, 2004.

UKERS, W. H. All About Coffee. Inter-American Copyright Union. By **Burr Pirnting House**. First Edition, 1922.

VARELA, P.; ARES, G. Sensory profiling, the blurred line between sensory and consumer science. A review of novel methods for product characterization. **Food Research International**, v. 48, p. 893-908, 2012.

VOLSI, B.; TELLES, T.S.; CALDARELLI, C.E.; CAMARA, M.R.G. The dynamics of coffee production in Brazil. **PLoS ONE**, v. 14. n 7, p. 1-15, 2019.

XIA, Y.; SONG, Y.; LEE, P.; SHEN, H.; HOU, J.; YANG, J.; GAO, B.; ZHONG, F.; Impact of consumption frequency on generations of sensory product profiles using CATA questions: Case studies with two drink categories. **Food Research International**, v. 137, 2020.

XING, H.; VAUGHT, C.; CHAMBERS, E.: Using multiple data analysis methods to guide makeup remover wipe optimization in a design of experiments consumer home use test. **Journal of Sensory Studies**, 2019.

5. RESULTADOS

Os resultados obtidos estão apresentados na forma de Artigo Científico, que será submetido a periódico de impacto na área de Ciência e Tecnologia de Alimentos e meios de comunicação técnica.

Artigo: Perfil Sensorial de Café Arábica Comercial (cv. Typica) por consumidores em teste domiciliar.

Journal of Sensory Studies, fator de impacto 2,78, classificada com Qualis A1 na área de Ciência de Alimentos (Qualis CAPES 2013-2016).

Perfil Sensorial de Café Arábica Comercial (cv. Typica) por consumidores em teste domiciliar

Anna Luiza Santana Neves; Jéssica Rosales Martinez; Maria Inês Sucupira Maciel; Michelle Rayssa Pereira de Melo; Caio Monteiro Veríssimo; Luciana Leite de Andrade Lima Arruda.

RESUMO

A qualidade do café está começando a se apresentar como requisito indispensável ao consumidor, que a cada dia se preocupa com origem, espécie, sabor, aroma e métodos de preparo. Neste contexto, o presente trabalho tem como objetivo descrever sensorialmente a bebida obtida a partir da extração com coador melitta® de grãos de cafés (*Coffea arabica* Typica) do estado de Pernambuco, por consumidores em teste residencial. Duas amostras de café arábica da cultivar Typica, provenientes de cafezais de duas regiões distintas : agreste e sertão pernambucano cultivadas em terreno de altitude (aproximadamente 1000 m), submetidas ao processamento natural e adquiridas na forma de grãos verdes passando por torrefação e moagem em condições controladas de modo a obter uma torra média e moagem média fina, e uma amostra de café tradicional comercial torrado e moído foram utilizadas nesta pesquisa. As amostras foram embaladas à vácuo em embalagem plástica transparente e distribuídas nas residências de 350 consumidores de café selecionados previamente à partir de questionário *online* de acordo com hábitos de consumo da bebida, juntamente com *link* para questionário com atributos sensoriais a serem avaliados por meio da aplicação do teste *Check-All-That-Apply* (CATA) residencial. Os resultados demonstraram que a percepção visual é o principal meio de diferenciação que os consumidores utilizam para distinguir o café especial do comercial. O consumidor caracterizou os cafés especiais como bebida límpida, alaranjada e de menor amargor em comparação ao café tradicional avaliado. A análise de componentes principais demonstrou que as três amostras foram discriminadas embora exista uma tendência de agrupamento entre CTR e CTN, demonstrando a forte similaridade entre os cafés comerciais especiais analisados.

Palavras-chave: CATA, filtração, melitta®, percepção

INTRODUÇÃO

O Brasil é o maior produtor e exportador mundial de café. A atividade cafeeira está presente em diversos municípios brasileiros, espalhados por mais de dez estados, representando uma parcela importante tanto no Produto Interno Bruto (PIB) do país, quanto na geração de empregos. O consumo interno do país teve um crescimento de 4,8%, alcançando 21 milhões de sacas entre novembro de 2017 e outubro de 2018. Com isso, faz-se necessário uma melhoria na produtividade, qualidade e diversidade dos tipos de café (ABIC, 2021). Sendo importante entender o comportamento do consumidor com relação ao consumo e também suas preferências.

O mercado de café tornou-se mais exigente e os cafeicultores e técnicos passaram a buscar atualização técnica por meio do investimento em pesquisa e desenvolvimento de novos produtos. Esse comportamento configurou-se no que os especialistas denominam de Terceira Onda do Café, em que a busca pela qualidade associada ao desenvolvimento tecnológico são variáveis-chave para a concorrência (CONCEIÇÃO; JUNIOR; CONCEIÇÃO, 2017).

O apreço pelo café de qualidade deu importância aos cafés especiais, que apresentam aromas e sabores únicos. Essas características estão ligadas às áreas onde os cafés e seus genótipos são cultivados (HAILE; KANG, 2019). Entretanto, o café do tipo tradicional, é ainda, o mais comercializado para grande parte da população, seja pelo seu custo mais acessível ou pelo conhecimento geral do público sobre a qualidade já conhecida do produto (MELO; ELIAS, SILVA, 2019).

Usualmente, os cafés ofertados para o consumo interno brasileiro são denominados como extra forte e tradicional. Para cafés torrados e moídos são descritas três categorias: Tradicional (arábica misturado com conilon até limite de 30%), Superior (*blend* com até 15% de conilon) e *Gourmet* (somente arábica). Para essa classificação, além das diferentes proporções de café conilon, são sugeridas porcentagem máxima de defeitos e pontuação na análise sensorial (MARCELINA; COUTO, 2018).

O genótipo e condições edafoclimáticas são de essenciais para a qualidade do café. No entanto, processos envolvidos na colheita e pós-colheita, torrefação, armazenamento, e preparo da bebida são responsáveis pela produção e/ou degradação de diversos compostos influenciando nas características sensoriais do café (PIMENTA; ANGÉLICO; CHALFOUN, 2018). Torras mais claras tornam mais perceptíveis os

ácidos naturais dos grãos do café, como o ácido cítrico. À medida que a torra se intensifica, o sabor ácido entra em equilíbrio com o sabor adocicado dos açúcares presentes, para, depois, gradativamente diminuir sua intensidade e dar presença a sabores mais complexos (ANISA; SOLOMON; SOLOMON, 2017).

Alguns estudos mostram que existe correlação entre as percepções sensoriais e a importância de uma investigação precisa do efeito das propriedades sensoriais de uma bebida no comportamento de consumo (VERÍSSIMO et al., 2021; SPENCE, 2019; HEARTHERLY et al., 2019). A necessidade de métodos rápidos e de baixo custo tornou as metodologias baseadas no consumidor, como o check-all-that-apply (CATA), uma realidade na ciência sensorial em vez das ferramentas tradicionais, a saber, a análise descritiva (VERISSIMO et al., 2020).

Pesquisas recentes têm buscado desenvolver metodologias que permitam a descrição rápida e que possam também ser aplicadas com consumidores, a exemplo do método *Check-all-that-apply* (CATA), que possibilita a caracterização sensorial de alimentos e bebida, inclusive do café (ALCANTARA; SÁ, 2018). Pesquisas anteriores mostram que as respostas sensoriais obtidas a partir de questões CATA são confiáveis e podem ser comparadas às respostas obtidas de painelistas treinados. Além disso, afirma-se que as questões CATA podem produzir dados detalhados, discriminativos e confiáveis que são fáceis de serem usados pelos consumidores (GUNARATNE et al., 2019). O uso de perguntas do tipo CATA em pesquisas de consumidores focadas em alimentos e bebidas é agora comum, e o método é conhecido por fornecer caracterizações sensoriais válidas dos produtos (JAEGER et al., 2020) tendo sido amplamente utilizada (RINALDI et al., 2021; RODRIGUES et al., 2021; XIA et al., 2020; HEO et al., 2019; GUNARATNE et al., 2019; PRAMUDYA; SEO, 2018).

Embora os estudos com *home use test* – testes residenciais (HUT) apareçam muito menos frequentes em pesquisas acadêmicas do que *centros locais* (CLTs), eles estão sendo utilizados regularmente e em implementações variadas para estudar necessidades específicas (XING; VAUGHT; CHAMBERS, 2019; SCHOUTETEN; GELLYNCK; SLABBINCK, 2019; CUBEROVIC et al., 2019; GARRIDO et al., 2021; MONTERO et al., 2021;)

Apesar da avaliação sensorial ter começado a sair do ambiente controlado em laboratório para refletir o consumo real, o COVID-19 acelerou a velocidade da mudança. HUT é uma forma necessária de teste de consumidor. Há uma carência de estudos feitos com esse teste, portanto, eles precisam ser mais investigados para

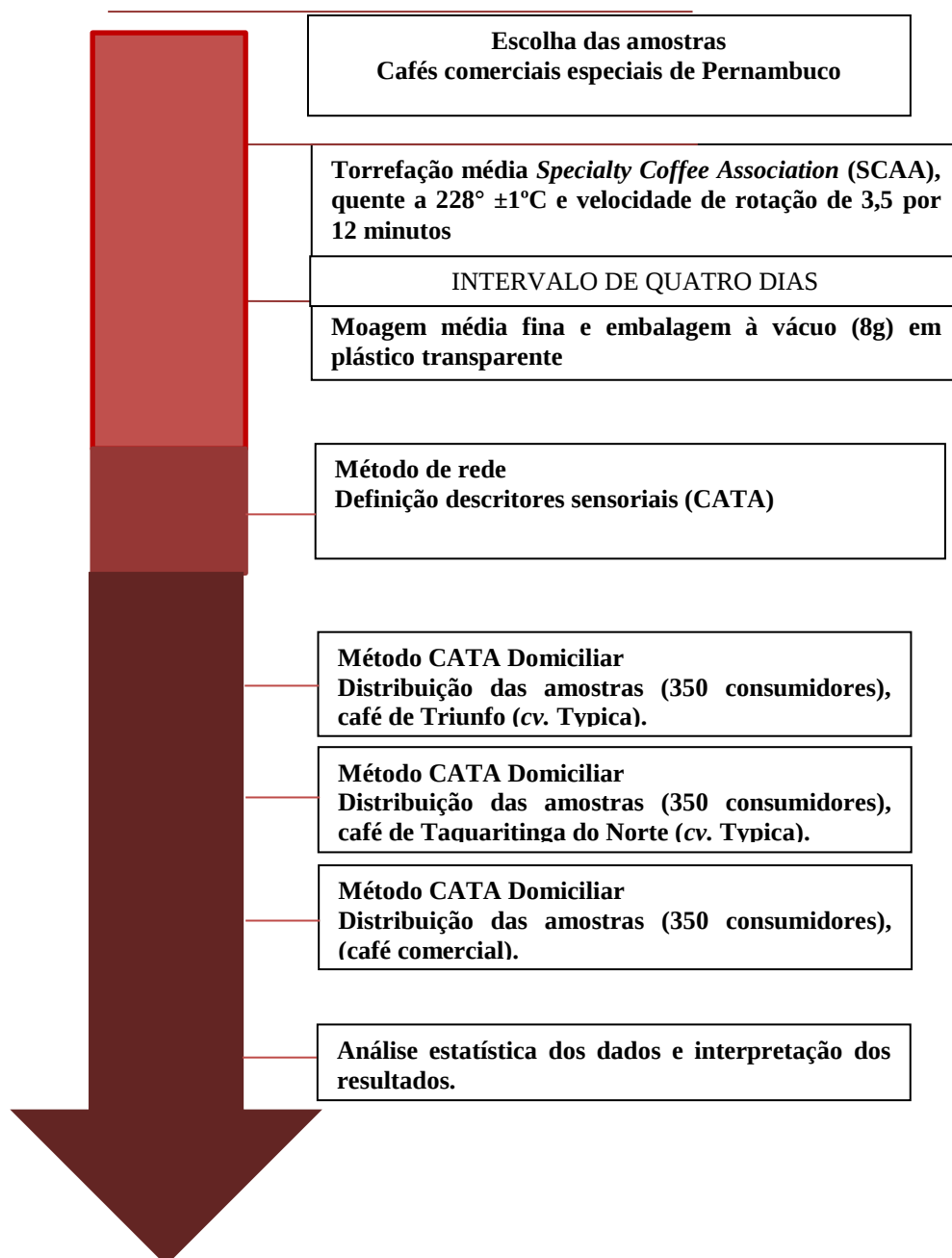
desenvolvimento e padronização. Um dos maiores benefícios do HUT é que as amostras podem ser avaliadas a qualquer momento (LEE; LEE, 2021).

Neste sentido, o presente trabalho visou estudar a percepção sensorial de amostras do café especial *Coffea arabica*, cv. Typica, cultivado no agreste e sertão pernambucano, por meio do método *Check-all-that-apply* (CATA) em teste residencial.

MATERIAL E MÉTODOS

Design Experimental

Figura 1. Design experimental dos métodos utilizados na caracterização das amostras comerciais de cafés especiais de Pernambuco



Aspectos Éticos

O projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal Rural de Pernambuco (CEP/UFRPE), sob inscrição n. 33814920.8.0000.9547 (ANEXO A).

Todas as avaliações ocorreram em ambiente domiciliar, sendo as amostras entregues, de forma monádica, nas residências e as avaliações realizadas via *Google Forms*. A ciência do Termo de Consentimento Livre e Esclarecimento e a autorização da divulgação científica dos resultados foram realizadas na primeira tela do formulário, sendo de resposta obrigatória para acesso às telas subsequentes.

Descrição das Amostras

Foram obtidos café arábica (cv. Typica) dos municípios de Taquaritinga do Norte (Agreste) e Triunfo (Sertão). De cada região foram obtidas amostras de 6 Kg de café arábica cv. Typica na forma de grãos verdes, ano safra 2019-2020. A amostra de Taquaritinga do Norte foi proveniente do Sítio Gameleira (07° 54' 11" S, 36° 02' 39" O e 922m de altitude) e a de Triunfo do Sítio Santa Maria (7° 50' 16" S, 38° 06' 07" O e 1200m de altitude). Em ambos locais, as cerejas cultivadas de forma orgânica foram secas naturalmente em terreiros suspensos.

Cada amostra de grãos verdes de café arábica (6 Kg) passou por torrefação (Torradora Atila®) com fluxo de ar quente a $228^{\circ} \pm 1^{\circ}\text{C}$ e velocidade de rotação de 3,5 m/s por 12 min, tempo baseado no perfil de torra da *Specialty Coffee Association* (SCAA), sendo classificado como torra média. Após a torrefação, uma corrente de ar a temperatura ambiente garantiu o resfriamento dos grãos (GEIGER et al., 2005). Quatro dias após a torrefação ocorreu a moagem do café em moedor Mahlköing GmbH & Co. KG 22047 Hamburg, modelo EK43, até granulometria média-fina. As etapas de torra e moagem foram realizadas no *Kaffe Torrefação e Treinamento e Loja Ltda*.

O café comercial foi adquirido em supermercado da região metropolitana de Recife, sendo composto por *blend* de grãos arábica e *canephora* com diferentes torras, do lote 0803213T1TR, com prazo de validade 09/09/2022.

Todas as amostras foram fracionadas, separadamente e mantidos em embalagem de polietileno à vácuo (BOLKA; EMIRE, 2020), contendo 8 g de amostra (Figura 1), sendo obtidos 350 sachês por amostra. Os sachês foram acondicionados à temperatura

ambiente até o momento da preparação da bebida (método de rede) ou distribuição (CATA domiciliar).

Figura 2. Sachês contendo 8g de café para avaliação métodos de Rede e Check-all-that-apply domiciliar



Fonte: Autora

Preparação da amostra

As amostras foram preparadas utilizando método de extração por percolação, suporte de filtro modelo Melitta® e filtro de papel. Foram utilizadas 8g de café moído para 100mL de água mineral a $92^{\circ} \pm 2^{\circ}\text{C}$ (ABIC, 2019), tendo a bebida uma temperatura final entre 68° e 71°C , conforme recomendado por Dutcosky (2013). A preparação do café envolveu as seguintes etapas: (1) absorção de água pelo café moído; (2) transferência em massa de sólidos solúveis do café moído para a água quente; e (3) separação do extrato resultante dos sólidos gastos (ANGELONI et al., 2019).

Para o Método de Rede foi realizada a análise do café puro e no CATA domiciliar foi orientado (por vídeo e no descritivo da preparação das amostras) que o café fosse degustado sem adição de açúcar e/ou adoçante (café puro).

Método de Rede

Para obtenção dos termos descritivos para o café arábica cv. Typica foi realizado o método de rede (GABBARDO, CELOTTI, 2015), em sessão única com 3 amostras e participação de 5 (cinco) professores pesquisadores do grupo de pesquisa de Ciência e Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), realizada no Laboratório de Gastronomia da UFRPE.

Na primeira etapa, cada avaliador recebeu 25 mL de cada amostra de café, em xícara de porcelana branca, previamente aquecida, folha de papel em branco, água e bolacha água e sal, registradas, por amostra, as percepções visuais, olfativas e gustativas, e os comentários pertinentes.

Na segunda etapa, os pesquisadores se reuniram para discutir as anotações e, em consenso, selecionaram os atributos sensoriais que melhor caracterizavam as amostras. Estes atributos sensoriais foram usados como descritores na Ficha de Avaliação do CATA domiciliar.

Método *Check-all-that-apply* (CATA) Domiciliar

Recrutamento e Seleção do Consumidor

Para o recrutamento foram enviados convite eletrônico e questionário *on-line* (*Google Forms*) de perfil socioeconômico (idade, gênero, escolaridade e hábito de fumar), hábitos de consumo e conhecimentos básicos sobre café, e permissão para divulgação científica dos dados (Apêndice A). Foram analisadas 1.900 (um mil e novecentos) respostas ao questionário com seleção de 350 (trezentos e cinquenta) consumidores, com base nos hábitos de consumo de café (mais de 2x ao dia), avaliadores residentes na região metropolitana de Recife e sem condições de saúde que viessem atrapalhar a análise sensorial.

Distribuição das amostras

As amostras foram entregues nas residências dos 350 consumidores selecionados, juntamente com um cartão explicativo sobre a amostra, pesquisa realizada e acesso ao questionário *on-line* (endereço eletrônico e *QR-code*) contendo de Consentimento Livre e Esclarecimento, autorização de divulgação científica, forma de preparo das amostras (vídeo e texto) e Ficha de Avaliação do CATA Domiciliar

As entregas foram realizadas em 3 etapas, entre outubro de 2020 e março de 2021, com intervalo médio de 3 meses. A primeira etapa foi realizada com a entrega das amostras do café de Triunfo, a segunda do café de Taquaritinga do Norte e na última etapa foram entregues as amostras de café comercial.

Análise Sensorial

Para o método CATA domiciliar a Ficha de Avaliação com os atributos sensoriais e o Glossário dos Termos foram disponibilizados em cada Questionário *on-line* de avaliação das amostras. Os atributos sensoriais previamente selecionados pelo

Método de Rede, foram transcritos para uma linguagem mais coloquial e simplificada, visando um vocabulário mais genérico, de modo a evitar falhas de compreensão pelos consumidores (ARES; VARELA, 2017; VIDAL et al., 2019).

Trezentos e cinquenta consumidores receberam, nas três etapas realizadas, de forma monádica, as amostras de café, em suas residências (endereço obtido no questionário *on line*). Os consumidores foram orientados a preparar (conforme descrito no item Preparação da Amostra), degustar e avaliar as amostras de café por meio da Ficha de Avaliação do CATA Domiciliar (APÊNDICE 2), seguindo a dinâmica tradicional de avaliação – aspectos visuais, olfativos e gustativos (ARES; JAEGER, 2013; ARES et al., 2013).

Análise Estatística

Os dados do CATA foram determinados pela tabela de frequência por meio citação de cada atributo para cada amostra. O teste Q de Cochran ($p \leq 0,05$) foi aplicado para estimar a significância entre amostras e atributos sensoriais (VARELA; ARES, 2012). Por meio da Análise de Correspondência (AC) foi obtido a representação bidimensional das amostras em função dos atributos sensoriais (MAHIEU et al., 2020). A Análise de Múltiplos Fatores (AMF) foi realizada com os dados da tabela de frequência, obtendo uma representação das correspondências entre atributos e amostras (RAMOS, 2017). Todas as análises estatísticas foram realizadas com *Software XLStat 2017®* (Addinsoft, Paris, França).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Dos de 1900 questionários respondidos, 52,8% tem o hábito de ingerir a bebida duas ou mais vezes ao dia; 64,7% consumiam regularmente, em suas residências, café do tipo filtrado dentro os quais 65,7% utilizavam preferencialmente o coador tipo Melitta®; e 35,9% não possuem hábito de adoçar o café. Além disso, 64,9% dos consumidores são, declaradamente, do sexo feminino e 38,9% possuem idade entre 18 e 60 anos, faixa etária foco desta pesquisa. Destes, selecionamos 350 consumidores que estavam alinhados com o perfil desejado para a pesquisa: consumir café mais de duas vezes ao dia, ser residente na região metropolitana do Recife e não possuir nenhuma condição de saúde que atrapalhasse a realização da análise.

O método de rede elencou trinta atributos sensoriais resultantes (4 visuais, 10 olfativos e 16 gustativos). O resultado do método de rede se encontra na tabela abaixo (Tabela 1):

Tabela 1. Atributos sensoriais que caracterizam café arábica de acordo com o método de rede

Tipo de Atributo	Atributo Sensorial	Descrição
Visual	Turvo	Aquilo que não é transparente, nítido ou límpido.
	Límpido	Transparente, claro.
	Coloração amarronzada	Cor que pode ser do marrom mais claro ao mais forte.
	Coloração alaranjada	Cor que pode ser do laranja mais claro ao mais forte.
Olfativo	Bombom de caramelo	Aroma de calda de açúcar fervendo usada para produção de um doce conhecido como Embaré.
	Especiarias	Aroma que lembra cravo, canela, anis...
	Chocolate ao leite	Aroma de cacau em pó e do chocolate com uma nota láctea. É um aroma às vezes descrito como doce.
	Torrado	Aroma que lembra um pão que tostou um pouco e acabou de sair do forno.
	Caramelo	Aroma obtido quando se carameliza o açúcar sem queima-lo.
	Castanhas	Aroma de amêndoas, nozes, avelã, amendoim...
	Mel de engenho	Aroma doce e marcante, obtido pela evaporação do caldo da cana-de-açúcar.
	Baunilha	Aroma suave, equilibrado e adocicado.
	Terroso	Aromas minerais e orgânicos lembram terra molhada.
	Doce de leite	Aroma adocicado, de leite fervido, de leite caramelizado...
Gustativo	Gosto Amargo	Gosto característico da cafeína presente no café.
	Gosto Doce	Gosto levemente adocicado como de bebida com açúcar.
	Gosto Ácido	Gosto característico do limão, causa salivação na boca.
	Bombom de caramelo	Sabor de calda de açúcar fervendo usada para produção de um doce conhecido como Embaré.

Especiarias	Sabor que lembra cravo, canela, anis...
Chocolate ao leite	Sabor de cacau em pó e do chocolate com uma nota láctea. É um aroma às vezes descrito como doce.
Torrado	Sabor que lembra um pão que tostou um pouco e acabou de sair do forno.
Caramelo	Sabor obtido quando se carameliza o açúcar sem queima-lo.
Castanhas	Sabor de amêndoas, nozes, avelã, amendoim...
Mel de engenho	Sabor a doce e marcante, obtido pela evaporação do caldo da cana-de-açúcar.
Doce de leite	Sabor adocicado, de leite fervido, de leite caramelizado...
Fumaça	Sabor encontrado em alimentos grelhados e churrasco.
Terroso	Sabor minerais e orgânicos lembram terra molhada.
Textura aveludada	Maciez percebida na boca.
Sensação de adstringência	Sensação de travor e aspereza na boca, como de um caju.
Sabor persistente	Sabor que permanece na boca por mais de 20s.

Dentre os 350 selecionados, obtivemos resposta de 190 consumidores para cada um dos painéis. A descrição das amostras de café pelos consumidores (Tabela 2) apresentou frequência de citação superior a 40% para os termos “límpido”, “amarronzado”, “aroma torrado”, “amargo”, “sabor persistente” e “textura aveludada”, ou seja, 6 atributos de um total de 23 foram mais citados. Mesmo diante de produtos de elevado consumo a maioria dos consumidores apresenta percepção sensorial não detalhada e indica pouca compreensão dos descritores, corroborando Veríssimo et al (2020) em estudo de aplicação do CATA na caracterização sensorial de vinhos tropicais. A Tabela 2 apresenta a frequência de citação dos termos que descreveram as amostras de café arábica cv. Typica dos municípios de Taquaritinga do Norte e Triunfo, e café comercial pelo método CATA residencial.

Outro ponto importante para a percepção correta dos atributos do café é a forma de preparo e temperatura de degustação. A bebida extraída por filtração em papel quase não apresenta resíduos de pó, sendo mais límpida (MARCELINA; COUTO, 2018), quando o suporte tem o *designer* Mellitta® a filtração é mais lenta (4 a 8 minutos), aumentando o tempo de contato entre o café em pó e o líquido extrator o que deixa o

café com um amargor mais pronunciado (GURGEL e RELVAS, 2018; CAMOLEZE, 2018; ABIC, 2019). A melhor temperatura para sentir os principais atributos do café é entre 60° a 65° C, sendo acidez, doçura, amargor e persistência na boca, ou *after taste*, os principais atributos gustativos percebidos.

Tabela 2. Frequência dos termos do CATA usados pelos consumidores para descrever três amostras de cafés (especiais e comercial) com teste de Q-Cochran's

Atributos	Amostras			Percentual de citações
	CTN	CTR	CTC	
Visuais				
Túrbido*	31 _(b)	24 _(b)	61 _(a)	20%
Límpido*	96 _(a)	93 _(a)	53 _(b)	42%
Alaranjado*	81 _(a)	71 _(a)	35 _(b)	33%
Amarronzado*	107 _(b)	98 _(b)	149 _(a)	62%
Olfativos				
Ar. Torrado*	77 _(b)	87 _(b)	134 _(a)	52%
Ar. bombom de caramelo*	38 _(a)	50 _(a)	15 _(b)	18%
Ar. calda de caramelo*	51 _(a)	63 _(a)	28 _(b)	25%
Ar. mel de engenho	35 _(a)	38 _(a)	13 _(b)	15%
Ar. de baunilha	19 _(a)	25 _(a)	5 _(b)	9%
Ar. de doce de leite	13 _(a)	16 _(a)	2 _(b)	5%
Gustativos				
Amargo*	88 _(b)	90 _(b)	135 _(a)	55%
Adocicado*	66 _(a)	51 _(a)	20 _(b)	24%
Ácido	48 _(a)	45 _(a)	25 _(b)	21%
Sabor persistente	102 _(ab)	92 _(b)	125 _(a)	56%
Sabor de mel de engenho	18 _(ab)	25 _(a)	9 _(b)	9%
Sabor de caramelo	31 _(a)	38 _(a)	14 _(b)	15%
Sabor de chocolate	10 _(a)	11 _(a)	2 _(a)	4%
Sabor de bombom de caramelo	23 _(a)	27 _(a)	7 _(b)	10%
Sabor de fumaça*	22 _(b)	30 _(b)	50 _(a)	18%
Sabor de especiarias	26 _(ab)	31 _(a)	12 _(b)	12%
Sabor torrado*	79 _(b)	-	121 _(a)	35%
Sensação tátil				
Textura Aveludada*	98 _(a)	104 _(a)	62 _(b)	46%
Adstringência	11 _(b)	27 _(a)	29 _(a)	12%

CTN: café de Taquaritinga do Norte; CTR: café de Triunfo; CTC: café tradicional comercial; Ar.: aroma. Números seguidos de mesma letra não apresentaram diferença significativa ($p < 0,005$) pelo teste de Q-Cochran's. *Indica diferença significativa entre amostras pelo teste Q-Cochran's com $p < 0,0001$.

Os resultados (Tabela 2) demonstram diferenças significativas entre os cafés especiais, de Triunfo (CTR) e Taquaritinga do Norte (CTN) e o café tradicional comercial (CTC).

Visualmente, os cafés especiais foram avaliados como bebidas límpidas com coloração entre o alaranjado e amarronzado, enquanto que o café comercial foi avaliado como um café que apresenta coloração amarronzada e turbidez. A coloração amarronzada, quanto mais intensa e perceptível indica maior intensidade no processo de torrefação, tendo o escurecimento não enzimático (reação de Maillard e caramelização) como consequência (LEME et al., 2019). Coloração amarronzada e sabor persistente (55,96%) foram os atributos citados com maior frequência pelos consumidores. Entre os gostos básicos o amargo foi empregado com maior frequência pelos provadores, sendo considerada uma característica negativa nos cafés.

Com relação aos aspectos aromáticos, o CTC foi caracterizado pelo aroma torrado, diferindo significativamente dos cafés da cv. Typica, que também apresentaram citações significativas de aromas adocicados (calda de caramelo, bombom de caramelo e mel de engenho). Sendo importante ressaltar que os cafés especiais foram caracterizados significativamente por um número maior de atributos, demonstrando a percepção da complexidade dessas bebidas. Os componentes aromáticos valorizam o café por serem os importantes na experiência sensorial dos consumidores de café (KULAPICHITR et al., 2019).

Segundo a Associação Brasileira das Indústrias de Café (ABIC, 2021), a qualidade global da bebida é definida como “a percepção conjunta dos aromas da bebida e de seu grau de intensidade, sendo que quanto mais aromático, melhor a qualidade do café.

Os aspectos gustativos descreveram e diferenciaram melhor os cafés avaliados pelo método CATA residencial. Os cafés especiais podem ser descritos como adocicados, com sabores relacionados à doçura (caramelo, bombom de caramelo e mel de engenho) e à tipicidade marcante das especiarias. Além disso, a textura aveludada, percepção de um café mais encorpado, diferenciou os cafés arábica (CTR e CTN) do tradicional comercial (CTC). Outro ponto que diferenciou os cafés especiais do comercial foi a associação, a este último, do gosto amargo e dos sabores de fumaça e torrado. Sendo importante ressaltar que todos os cafés avaliados apresentaram persistência do sabor, o que foi positivo para os cafés especiais descritos com sabores equilibrados e que agradam o paladar do consumidor (SITTIPOD et al., 2019).

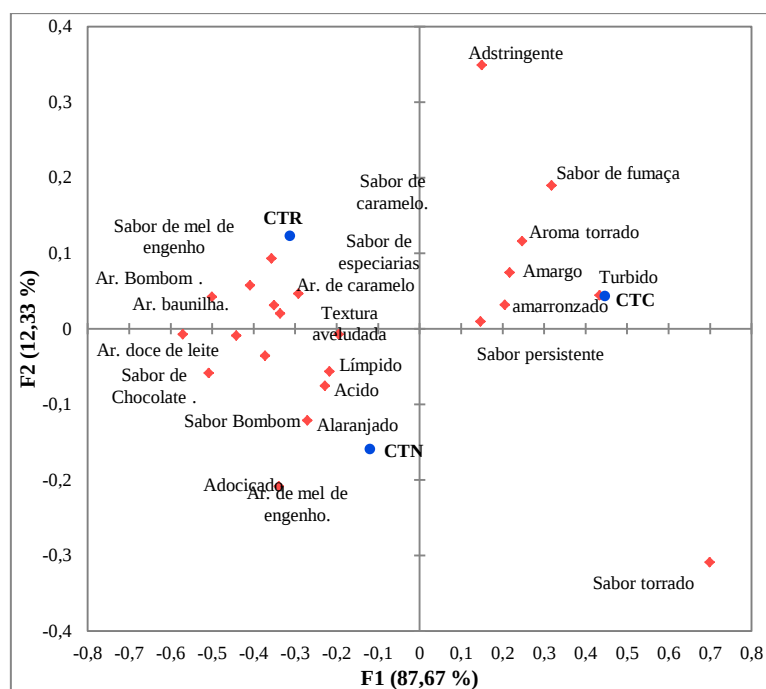
A frequência de citação dos termos demonstrou que os consumidores foram capazes de agrupar os cafés em especiais cv. Typica (CTR e CTN) e tradicional comercial (CTC), ou seja, o consumidor regular consegue distinguir café especial e café tradicional.

Sendo aroma e sabor amargo termos com forte influência na separação desses grupos, é importante ressaltar que no glossário foram descritos como “crosta torrada de pão”, uma vez que a torra dos grãos verdes de café, também forma melanoidinas, compostos nitrogenados com essas características e resultantes da reação de Maillard (MOREIRA *et al.*, 2017; IRIONDO-DEHOND *et al.*, 2020). Existe uma tendência de torra excessiva dos grãos de café *conillon*, estratégia para minimizar defeitos de campo, mas que diminuem o padrão de qualidade pelo aumento do amargor e diminuição dos aromas, fazendo o café ser reconhecido pelo sabor “queimado” e coloração extremamente escura. Neste ponto a percepção multissensorial tem ação importante quando consideramos a associação entre cores escuras (amarronzado) e aromas fortes (aromas torrado e de fumaça) (SPENCE, 2019).

Além disso, os cafés da cultivar Typica avaliados nesse estudo, apesar de serem oriundos de regiões diferentes, são cultivados em altitude, aproximadamente a 1000 m, conferindo propriedades ao grão de café que conferem superioridade na qualidade sensorial da bebida (SILVA *et al.*, 2008; FERRÃO *et al.*, 2019). Essa melhoria na qualidade sensorial é decorrente da influência da altitude na temperatura do ar, retardando o amadurecimento dos frutos com consequente ocorrência de alterações químicas nos grãos e maior acúmulo de açúcares, ácidos e aminoácidos (SILVEIRA *et al.*, 2016). A condição de cultivo contribuiu, independente da localização do cafezal (Taquaritinga do Norte e Triunfo) a não percepção, pelos consumidores de diferenças significativas entre os atributos sensoriais listados, não sendo possível associar características sensoriais específicas para cada café (Tabela 2).

Entre os 26 atributos avaliados, 23 apresentaram diferenças significativas, fornecendo uma ótima descrição das amostras por meio de análise multivariada bidimensional (Figura 2), explicando 100% da variância total,

Figura 3. Gráfico da análise multivariada em duas dimensões para amostras de café arábica cv. Typica de Triunfo (CTR) e de Taquaritinga do Norte (CTN) e café tradicional comercial (CTC), analisados pelo método CATA residencial



Ar.: aroma.

A primeira dimensão (F1) foi capaz de explicar 87,67% da variância total dos dados, separando as amostras de café arábica de Triunfo (CTR) e de Taquaritinga do Norte (CTN) da amostra de café tradicional comercial (CTC). CTR e CTN foram caracterizadas por aromas mais adocicados (bombom de caramelo, baunilha e doce de leite) e sabores de chocolate e bombom de caramelo, e a amostras CTC pela turbidez e sabor torrado. A segunda dimensão (12,33%) foi capaz de diferenciar as amostras da cv. Typica, sendo CTN caracterizado pelo sabor torrado e coloração alaranjada e o CTR pela adstringência.

De maneira global, observa-se que as três amostras foram discriminadas, porém existe uma tendência de agrupamento entre CTR e CTN, demonstrando a forte similaridade entre os cafés comerciais especiais produzidos no estado de Pernambuco.

CONCLUSÃO

O trabalho comprovou que o método *Check all that apply* em âmbito domiciliar apresentou-se como método eficiente na discriminação de amostras de cafés orgânicos 100% arábica provenientes das regiões de Triunfo e Taquaritinga do Norte e uma

amostra de café tradicional, sendo o consumidor capaz de atribuir características sensoriais que distinguem bem esses dois tipos de café. Entender como o consumidor percebe esses cafés é fundamental para entender suas preferências e um incentivo para continuar investindo em novas tecnologias para produzir um café especial de boa qualidade para um mercado cada vez mais exigente e globalizado.

REFERENCIAS

ABIC. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS INDÚSTRIAS DE CAFÉ. **Categorias de Qualidade**. Disponível em: <<http://www.abic.com.br/certificacao/qualidade/categorias-de-qualidade/>> Acesso em: 18 mar. 2021.

ANGELONI, G.; GUERRINI, L.; PIERNICOLA, M.; INNOCENTI, M.; BELLUMORIBAND, A.; PARENTI, A. Characterization and comparison of cold brewand cold drip coffee extraction methods. **Journal of the Science of Food and Agriculture** v. 99, p. 391–399, 2019.

ANISA, A.; SOLOMON, W.K.; SOLOMON, A. Optimization of roasting time and temperature for brewed hararghe coffee (*Coffea Arabica* L.) using central composite design. **International Food Research Journal**, v. 24, p. 2285-2294, 2017.

ARES, G., & VARELA, P. Consumer-based methodologies for sensory characterization. In G. Ares & P. Varela (Eds.), *Methods in consumer research. New approaches to classic methods*. **Cambridge, UK: Woodhead Publishing**. p. 188–209, 2018.

ARES, G.; JAEGER, S.R.; BAVA, C.M.; CHHEANG, S.L.; JIN, D.; GIMENEZ, A.; VIDAL, L.; FISZMAN, S.M.; VARELA, P. CATA questions for sensory product characterization: Raising awareness of biases. **Food Quality and Preference**, v.30, p. 114–127, 2013.

ARES, G.; JAEGER, S. R. Check-all-that-apply questions: Influence of attribute order on sensory product characterization. **Food Quality and Preference**, v. 28, p. 141– 153, 2013.

ARES, G.; REIS, F.; OLIVEIRA, D.; ANTÚNEZ, L.; VIDAL, L.; GIMÉNEZ, A.; CHHEANG, S.L.; HUNTER, D.C.; KAM, K.; ROIGARD, C.M.; PAISLEY, A.G.; BERESFORD, M.K.; JIN, D.; JAEGER, S.R. Recommendations for use of balanced presentation order of terms in CATA questions. **Food Quality and Preference**, v. 46, p. 137–141, 2015.

ARES, G.; VARELA, P. Trained vs. consumer panels for analytical testing: Fueling a long lasting debate in the field. **Food Quality and Preference**, v. 61, p. 79-86, 2017.

BHUMIRATANA, N.; ADHIKARI, K.; CHAMBERS, E. Evolution of sensory aroma attributes from coffee beans to brewed coffee. **LWT - Food Science and Technology**. v.44, p.2185-2192, 2011.

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. : **RAE-Revista de Administração de Empresas**, v. 58, p. 254-266, 2018.

[BOLKA](#), M.; [EMIRE](#), S. Effects of coffee roasting technologies on cup quality and bioactive compounds of specialty coffee beans. **Food Science & Nutrition**

CAMOLEZE, N. Que papelada! **Revista Espresso** online, 2018. Disponível em: Acesso em 22 de abr. 2021

CUBEROVIC, I.; GILL, A.; RESNIK, L.; TYLER, D.J.; GRACZYK, E. L.: Learning of Artificial Sensation Through Long-Term Home Use of a Sensory-Enabled Prosthesis. **Frontiers in Neuroscience**, 2019.

DUTCOSKY, S.D. Análise sensorial de alimentos. **Curitiba: Champagnat**, 2013. 531p

EMBRAPA- Notícias. Produção mundial de café no ano cafeeiro 2019-2020 está estimada em 169,34 milhões de sacas de 60kg. Disponível em: < <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/56523064/producao-mundial-de-cafe-no-ano-cafeeiro-2019-2020-esta-estimada-em-16934-milhoes-de-sacas-de-60kg>> Acesso em 17 Abr. 2021.

FERRÃO, M. A. G.; FONSECA, A. F. A.; FERRÃO, R. G.; ROGÉRIO CARVALHO GUARÇONI, R. C.; MORELI, A. P. ; FILETI, D. A. ; CALIMAN, L. F. Qualidade do café arábica em diferentes altitudes no espírito santo. VI Simpósio de Pesquisa dos Cafés do Brasil. Vitória. Inovação científica, competitividade e mudanças climáticas: anais... Vitória: **Consórcio Pesquisa Café**. 2019. Disponível em: << <http://biblioteca.incaper.es.gov.br/digital/handle/123456789/3699>>>

FERREIRA, W. P.M; JUNIOR, R.J.I.; DIAS, C.R.G.; OLIVEIRA, K.R.; GOMES, J.V.; SOUZA, C.DE.F.; Requisitos para credibilidade da análise sensorial do café. **Revista de Ciências Agrárias – Sociedade de Ciências Agrárias de Portugal**, v. 41, n.1, 2019.

FOSCACHES, C.; SAES, M.S.M. VACARI, G.F.J. Formas plurais na aquisição da matéria-prima: uma análise do setor de torrefação e moagem de café no Brasil. **Organizações & Sociedade**, v. 23, p. 355-524, 2016.

GABBARDO, M.; CELOTTI, E. Caracterização físico-química de espumantes brasileiros. **Ciência e Tecnologia Vitivinicultura**, v.30, p. 94-101, 2015.

GARRIDO, D.; GALLARDO, R. K.; ROSS, C.F.; MONTERO, M. L.; TANG, J.: The effect of intrinsic and extrinsic quality on the willingness to pay for a convenient meal: A combination of home-use-test with online auctions. **Journal of sensory studies**, 2021.

GUIMARAES, E. R., CASTRO, L. G. DE, JUNIOR, & ANDRADE, H. C. C. DE A terceira onda do café em Minas Gerais. **Organizacoes Rurais & Agroindustriais**, Lavras, v. 18, p. 214-227, 2016.

GUNARATNE, T. M.; VIEJO, C. G.; FUENTES. S.; TORRICO, D. D.; GUNARATNE, D. M.; HOLLISASHMAN, A.; DUNSHEA, F.R. Development of emotion lexicons to describe chocolate using the Check-All-That-Apply (CATA) methodology across Asian and Western groups. **Food Research International**, v. 115, p. 526-534, 2019

GURGEL, M.; RELVAS, EL. Miriam Gurgel.; Eliana Relvas. Café com design: a arte de beber café. **Editores Senac São Paulo**. 248 p. 2018. ASIN : B07FSSDQ8H

HEO, J.; CHOI, K. S.; WANG, S.; ADHIKARI, K.; LEE, J. Cold Brew Coffee: Consumer Acceptability and Characterization Using the Check-All-That-Apply (CATA) Method. **Foods**, v. 8, p. 344, 2019.

IRIONDO-DEHOND, A.; ELIZONDO, A. S.; IRIONDO-DEHOND, M.; RÍOS, M. B.; MUFARI, R. ; MENDIOLA, J.A.; IBAÑEZ, E.; CASTILLO, M. D. Assessment of Healthy and Harmful Maillard Reaction Products in a Novel Coffee Cascara Beverage: Melanoidins and Acrylamide. **Foods**, v.9, 2020.

JENSEN, J. D. ; CHRISTENSEN, T. ; DENVER, S. ; DITLEVSEN, K. ; LASSEN, J. ; TEUBER, R. Heterogeneity in consumers' perceptions and demand for local (organic) food products. **Food Quality and Preference**, v.73, p.255-265, 2019.

KULAPICHITR, F.; BOROMPICHAICHARTKUL, C.; SUPPAVORASATIT, I.; CADWALLADER, K. R. Impact of drying process on chemical composition and key aroma components of Arabica coffee. **Food Chemistry**, v. 291, p. 49-58, 2019.

LOUZADA PEREIRA, L. ; CARVALHO GUARÇONI, R. ; SOARES DE SOUZA, G. ; BRIOSCHI JUNIOR, D. ; RIZZO MOREIRA, T.; SCHWENGBER TEN CATEN, C.; OLIVEIRA, G. H. H. Propositions on the Optimal Number of Q-Graders and RGraders. **Journal of Food Quality**, p. 1-8, 2018.

MARCELINA, Concetta; COUTO, Cristiana. Sou barista. 1. Ed. São Paulo: Senac, 2018. 202 p. ISBN-10 : 8539624125. ISBN-13 : 978-8539624126

MILLER, P., MCKINNON, R., KREBS-SMITH, S., SUBAR, A., CHRIQUI, J., KAHLE, L. & REEDY, J. SugarSweetened Beverage Consumption in the U.S.: Novel Assessment Methodology. **American Journal of Preventive Medicine**, v. 45(4), p. 416-421, 2013.

MIRABALLES, M.; GÁMBARO, A. Influence of Images on the Evaluation of Jams Using Conjoint Analysis Combined with Check-All-That-Apply (CATA) Questions. **Journal of Food Science**, v. 83(1), p.167-174, 2018.

MONTERO, M.L.; GARRIDO, D.;GALLARDO, R.K.; JUMING, T.;ROSS, C.F.: Consumer Acceptance of a Ready-to-Eat Meal during Storage as Evaluated with a Home-Use Test. **Foods**, v. 10(7), p. 16-23, 2021.

MOREIRA, A.S.P.; NUNES, F.M.; SIMÕES, C.; MACIEL, E.; DOMINGUES, P.; DOMINGUES, M. R. M.; COIMBA, M. A.; Transglycosylation reactions, a main mechanism of phenolics incorporation in coffee melanoidins: Inhibition by Maillard reaction. **Food Chemistry**, v.227, p.422-431, 2017.

PIMENTA, C. J.; ANGÉLICO, C. L.; CHALFOUN, S. M. Challenges in coffee quality: Cultural, chemical and microbiological aspects Desafios na qualidade de café: Aspectos cultural, químico e microbiológico. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 42, n. 4, p. 337–349, 2018.

PRAMUDYA, R. C. ; SEO, HAN-SEOK. Using Check-All-That-Apply (CATA) method for determining product temperature-dependent sensory-attribute variations: A case study of cooked rice. **Food Research International**, v.105, pp.724- 732, 2018.

RINALDI, A.; VECCHIO, R.; MOIO, L. Differences in Astringency Subqualities Evaluated by Consumers and Trained Assessors on Sangiovese Wine Using CheckAll-That-Apply (CATA). **Foods** , v. 2, p. 218- 226, 2021

RODRIGUES , J. F.; ANDRADE R. F.; SOUZA , V. R.; ABREU, L. R.; , A. F.; CRUZ , A. G.; ESMERINO, E. A.; PINHEIRO, A. C. M. Drivers of linking of Prato cheeses: An evaluation using the check all that apply (CATA) and temporal dominance of sensations (TDS) tools. **Food Science and Technology International**, v.0(0) p. 1–9, 2021.

SCHOLZ, M. B. S.; PRUDENCIO, S.H.; KITZBERGER, C. S. G.; SILVA, R.S.S.F. Physico-chemical characteristics and sensory attributes of coffee beans submitted to two

post-harvest processes. **Journal of Food Measurement and Characterization**, v. 13, p. 831–839, 2019.

SITTIPOD, S.; SCHWARTZ, E. PARAVISINI, L.; PETERSON, D.G. Identification of flavor modulating compounds that positively impact coffee quality. **Food Chemistry**, v. 301, p 1-8, 2019.

SCHOUTETEN, J.J.; GELLYNCK, X.; SLABBINCK, H.: Influence of organic labels on consumer's flavor perception and emotional profiling: Comparison between a central location test and home-use-test. **Food Research International**, v. 116, p. 1000-1009, 2019.

SILVA, A.S.; PEREIRA, R.G.F.A.; BORÉM, F.M.; FERREIRA, D.F. Qualidade do café produzido em diferentes altitudes do Sul de Minas Gerais e processo por via seca. **Revista em agronegócios e meio ambiente**, v. 1, p. 219 - 29, 2008.

SILVEIRA, A. DE S.; PINHEIRO, A.C.T.; FERREIRA, W.P.M.; SILVA, L.J.; RUFINO, J.L. DOS S.; SAKIYAMA, N.S. Sensory analysis of specialty coffee from different environmental conditions in the region of Matas de Minas, Minas Gerais, Brazil. **Revista Ceres**, v.63, 2016.

SPENCE, C. On the relationship (s) between color and taste/flavor. **Experimental Psychology**, v. 66, p. 99-111, 2019.

VARELA, P.; ARES, G. Sensory profiling, the blurred line between sensory and consumer science. A review of novel methods for product characterization. **Food Research International**, v.48, p. 893–908, 2012.

VIDAL, L.; ARES, G.; HEDDERLEY, D.I.; MEYNER, M.; JAEGER, S. R. Comparison of rate-all-that-apply (RATA) and check-all-that-apply (CATA) questions across seven consumer studies. **Food Quality and Preference**, v. 67, p. 49-58, 2018.

VERÍSSIMO, C. M.; MORAIS, S. M.; LIMA, L. L. A.; PEREIRA, G.E.; Sucupira MACIEL, M. I. S. A short training as an enhancer of sensory ability: The case of red wine consumers. **Journal of Sensory Studies**, p. 1-10, 2020.

XIA, Y.; SONG, Y.; LEE, P.; SHEN, H.; HOU, J.; YANG, J.; GAO, B.; ZHONG, F.; Impact of consumption frequency on generations of sensory product profiles using CATA questions: Case studies with two drink categories. **Food Research International**, v. 137, 2020.

XING, H.; VAUGHT, C.; CHAMBERS, E.: Using multiple data analysis methods to guide makeup remover wipe optimization in a design of experiments consumer home use test. **Journal of Sensory Studies**, 2019.

APENDICE 1 - TCLE

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

Convidamos V.Sa. a participar da pesquisa **CARACTERIZAÇÃO SENSORIAL DE CAFÉ ARÁBICA PRODUZIDO EM PERNAMBUCO**, sob responsabilidade do pesquisador Luciana Leite de Andrade Lima Arruda e sua equipe Anna Luiza Santana Neves, Jéssica Rossalez e Caio Monteiro Veríssimo, tendo por objetivo caracterizar cafés produzidos em Pernambuco por meio do teste Check All That Apply (CATA).

Para realização deste trabalho usaremos o(s) seguinte(s) método(s): aplicação de ficha de avaliação de cafés, teste de intenção de compra.

Esclarecemos que manteremos em anonimato, sob sigilo absoluto, durante e após o término do estudo, todos os dados que identifiquem o sujeito da pesquisa, usando apenas para divulgação, os dados inerentes ao desenvolvimento do estudo. Informamos também que após o término da pesquisa, serão destruídos de todo e qualquer tipo de mídia que possa vir a identificá-lo, não restando nada que venha a comprometer o anonimato de sua participação agora ou futuramente.

Quanto aos riscos e desconfortos, caso haja alguma reação alérgica não identificada aos compostos utilizados ou leve desconforto o mesmo deverá ser sanado com a ingestão de água e caso a mesma se agrave o participante deverá se encaminhar para a unidade médica de atendimento mais próxima.

Os benefícios esperados com o resultado desta pesquisa são o reconhecimento e fortalecimento da região produtora de café no estado de Pernambuco, bem como de toda a cadeia produtiva, através da caracterização de seus cafés, possibilitando a divulgação de produtos regionais de qualidade e correção de possíveis defeitos.

O(A) senhor (a) terá os seguintes direitos: a garantia de esclarecimento e resposta a qualquer pergunta; a liberdade de abandonar a pesquisa a qualquer momento sem prejuízo para si ou para seu tratamento (se for o caso); a garantia de que em caso haja algum dano a sua pessoa (ou o dependente), os prejuízos serão assumidos pelos pesquisadores ou pela instituição responsável. Inclusive, acompanhamento médico e hospitalar (se for o caso). Caso haja gastos adicionais, os mesmos serão absorvidos pelo pesquisador.

Nos casos de dúvidas e esclarecimentos o (a) senhor (a) deve procurar o pesquisador Luciana Leite de Andrade Lima Arruda, R. Dom Manoel de Medeiros, s/n - Dois Irmãos, Recife/PE, fone: (81) 3320-6638. E-mail: lucianalima.ufrpe@gmail.com

Após ter recebido todos os esclarecimentos e ciente dos meus direitos, concordo em participar desta pesquisa, bem como autorizo a divulgação e a publicação de toda informação por mim transmitida, exceto dados pessoais, em publicações e eventos de caráter científico *

☐ Autorizo

☐ Não autorizo

Próxima

APENDICE 2 – Ficha de Avaliação do método Check all that apply domiciliar

Aplicação do Questionário CATA (Check All That Apply)

Descrição (opcional)

Data *

Texto de resposta curta

Você está recebendo 8g de uma amostra de café. Por favor, extraia a bebida utilizando o seu coador Melitta de acordo com as recomendações da Associação Brasileira da Indústria do Café (ABIC):

Coloque o filtro de papel no suporte Melitta (coador de plástico). Escale o filtro de papel antes, com um pouco de água mineral quente, para a bebida não ficar com gosto residual de papel. Depois descarte essa água antes de colocar o pó e passar o café.

Coloque o pó no filtro, espalhando-o uniformemente. Não compacte, nem aperte a camada de café.

Imediatamente antes da fervura (90°C), despeje 100ml (meia xícara de chá) de água sobre o pó, umedecendo-o todo. Comece molhando o pó de café das beiradas para o centro do coador/filtro. Em seguida, despeje a água lentamente (em fio) bem no centro do filtro, sem misturar com a colher.

Jogue fora o filtro e o café já usados. Não passe a bebida novamente pelo café esgotado porque ela ficará amarga e com sabor desagradável. (O filtro e a borra do café podem ser reaproveitados para outros fins).

Agora procure um local iluminado e agradável e deguste o café em uma xícara branca e sem adoçá-lo.

Dica: Evite se alimentar 2h antes da realização do teste

Agora procure um local iluminado e agradável e deguste o café em uma xícara branca e sem adoçá-lo.

Dica: Evite se alimentar 2h antes da realização do teste

Use o glossário de termos caso tenha alguma dúvida com relação aos termos utilizados

PASSO A PASSO DO PREPARO DO SEU CAFÉ



☑ Seleccione as respostas corretas:

Enquanto degusta, marque todas as palavras que você considere adequadas para descrever o café, com relação ao aspecto visual:

0 pontos

- ☐ TURVO
- ☐ LÍMPIDO
- ☐ COLORAÇÃO AMARRONZADA
- ☐ COLORAÇÃO ALARANJADA

📝 Adicionar feedback da resposta

Concluído

Enquanto degusta, marque todas as palavras que você considere adequadas para descrever o café, com relação ao aspecto aromático: *

- ☐ AROMA DE BOMBOM DE CARAMELO
- ☐ AROMA DE ESPECIARIAS (ex: cravo, canela, anis)
- ☐ AROMA TORRADO (ex: pão torrado)
- ☐ AROMA DE CARAMELO (calda de açúcar)
- ☐ AROMA DE MEL DE ENGENHO
- ☐ AROMA DE CHOCOLATE AO LEITE
- ☐ AROMA DE BAUNILHA
- ☐ AROMA TERROSO (ex: terra molhada)
- ☐ AROMA DE DOCE DE LEITE
- ☐ AROMA DE CASTANHAS

:::

Enquanto degusta, marque todas as palavras que você considere adequadas para descrever o café na boca: *

- ☐ GOSTO AMARGO
- ☐ GOSTO DOCE
- ☐ GOSTO ÁCIDO
- ☐ TEXTURA AVELUDADA (macia no paladar)
- ☐ SENSAÇÃO DE ADSTRINGÊNCIA (ex: banana verde, caju)
- ☐ SABOR PERSISTENTE (permanece na boca por mais de 20s)
- ☐ SABOR DE MEL DE ENGENHO
- ☐ SABOR DE CARAMELO (calda de açúcar)
- ☐ SABOR DE CHOCOLATE AO LEITE
- ☐ SABOR DE BOMBOM DE CARAMELO
- ☐ SABOR DE CASTANHAS
- ☐ SABOR DE FUMAÇA
- ☐ SABOR DE ESPECIARIAS (cravo, canela, anís)
- ☐ SABOR DE DOCE DE LEITE
- ☐ SABOR TORRADO
- ☐ ENCORPADO

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O café é um produto que apresenta elevado consumo entre os brasileiros. O país é o maior produtor e exportador mundial de café, e seu consumo tem crescido ao longo dos anos. A análise sensorial tem importância fundamental tanto para classificar o produto quanto para medir sua aceitação pelo consumidor, e tem grande influência na decisão de compra do produto e no seu sucesso mercadológico. Ela mede, dessa forma, dados que não podem ser obtidos por testes químicos e físicos, somente por respostas humanas.

Constatou-se nesse trabalho que o consumidor da região metropolitana do Recife possui capacidade discriminativa de diferenciar sensorialmente um café tradicional de cafés especiais.

O consumidor foi capaz de descrever o café tradicional como um café amargo, de elevada turbidez, com aroma torrado e sabor torrado e de fumaça, o que são características sensoriais que indicam baixa qualidade do produto. Em compensação, os cafés especiais foram caracterizados como cafés mais adocicados, alaranjados, límpidos e com aromas e sabores mais complexos, característica de toda uma cadeia produtiva bem estruturada, o que denota um produto de qualidade.

O Brasil possui excelentes variedades de cafés, com o devido manejo pode-se elevar esses cafés a categorias superiores e assim satisfazer o mercado consumidor, cada dia mais exigente.

7. APENDICES

APENDICE 1 - Ficha de Análise Sensorial- Check All That Apply (CATA)

Caracterização sensorial de cafés produzidos no estado de Pernambuco

Obrigada por chegarem até aqui! A pesquisa anterior realizada por nós via Google Forms demonstrou que os pernambucanos, em sua grande maioria descreveram o café tradicional como um bom café, esse tipo de café possui uma torra muito escura, muitas vezes para mascarar defeitos durante a cadeia produtiva, forte amargor e nenhuma doçura, por isso a necessidade de adoçá-lo. É difícil mudar hábitos de uma população, mas o Estado de Pernambuco possui um dos melhores cafés arábica e muitos pernambucanos ainda não conhecem. É necessário um trabalho de fomento dessa bebida fina visando introduzi-la no dia-a-dia da população para trazer valorização a região, aos pequenos agricultores e preservar a saúde dos consumidores.

*Obrigatório

À esquerda, grão de café tradicional . À direita, grão de café especial.



APENDICE 2- TCLE

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

Convidamos V.Sa. a participar da pesquisa **CARACTERIZAÇÃO SENSORIAL DE CAFÉ ARÁBICA PRODUZIDO EM**

PERNAMBUCO, sob responsabilidade do pesquisador Luciana Leite de Andrade Lima Arruda e sua equipe Anna Luiza Santana Neves, Jéssica Rossalez e Caio Monteiro Veríssimo, tendo por objetivo caracterizar cafés produzidos em Pernambuco por meio do teste Check All That Apply (CATA).

Para realização deste trabalho usaremos o(s) seguinte(s) método(s): aplicação de ficha de avaliação de cafés, teste de intenção de compra.

Esclarecemos que manteremos em anonimato, sob sigilo absoluto, durante e após o término do estudo, todos os dados que identifiquem o sujeito da pesquisa, usando apenas para divulgação, os dados inerentes ao desenvolvimento do estudo. Informamos também que após o término da pesquisa, serão destruídos de todo e qualquer tipo de mídia que possa vir a identificá-lo, não restando nada que venha a comprometer o anonimato de sua participação agora ou futuramente.

Quanto aos riscos e desconfortos, caso haja alguma reação alérgica não identificada aos compostos utilizados ou leve desconforto o mesmo deverá ser sanado com a ingestão de água e caso a mesma se agrave o participante deverá se encaminhar para a unidade médica de atendimento mais próxima.

Os benefícios esperados com o resultado desta pesquisa são o reconhecimento e fortalecimento da região produtora de café no estado de Pernambuco, bem como de toda a cadeia produtiva, através da caracterização de seus cafés, possibilitando a divulgação de produtos regionais de qualidade e correção de possíveis defeitos.

O(A) senhor (a) terá os seguintes direitos: a garantia de esclarecimento e resposta a qualquer pergunta; a liberdade de abandonar a pesquisa a qualquer momento sem prejuízo para si ou para seu tratamento (se for o caso); a garantia de que em caso haja algum dano a sua pessoa (ou o dependente), os prejuízos serão assumidos pelos pesquisadores ou pela instituição responsável. Inclusive, acompanhamento médico e hospitalar (se for o caso). Caso haja gastos adicionais, os mesmos serão absorvidos pelo pesquisador.

Nos casos de dúvidas e esclarecimentos o (a) senhor (a) deve procurar o pesquisador Luciana Leite de Andrade Lima Arruda, R. Dom Manoel de Medeiros, s/n - Dois Irmãos, Recife/PE, fone: (81) 3320-6638. E-mail: lucianalima.ufrpe@gmail.com

Após ter recebido todos os esclarecimentos e ciente dos meus direitos, concordo em participar desta pesquisa, bem como autorizo a divulgação e a publicação de toda informação por mim transmitida, exceto dados pessoais, em publicações e eventos de caráter científico *

- ☐ Autorizo
- ☐ Não autorizo

Próxima

APENDICE 3: Aplicação do questionário Check All That Apply

A

Caracterização sensorial de cafés produzidos no estado de Pernambuco

*Obrigatório

Aplicação do Questionário CATA (Check All That Apply)

Consumidor: *

Sua resposta

Data: *

Sua resposta

Você está recebendo 8g de uma amostra de café. Por favor, extraia a bebida utilizando o seu coador Melitta de acordo com as recomendações da Associação Brasileira da Indústria do Café (ABIC):

Coloque o filtro de papel no suporte Melitta (coador de plástico). Esquente o filtro de papel antes, com um pouco de água mineral quente, para a bebida não ficar com gosto residual de papel. Depois descarte essa água antes de colocar o pó e passar o café.

Coloque o pó no filtro, espalhando-o uniformemente. Não compacte, nem aperte a camada de café.

Imediatamente antes da fervura (90°C), despeje 100ml (meia xícara de chá) de água sobre o pó, umedecendo-o todo. Comece molhando o pó de café das beiradas para o centro do coador/filtro. Em seguida, despeje a água lentamente (em fio) bem no centro do filtro, sem misturar com a colher.

Jogue fora o filtro e o café já usados. Não passe a bebida novamente pelo café esgotado porque ela ficará amarga e com sabor desagradável. (O filtro e a borra do café podem ser reaproveitados para outros fins).

Agora procure um local iluminado e agradável e deguste o café em uma xícara branca e sem adoçá-lo. Dica: Evite se alimentar 2h antes da realização do teste

Use o glossário de termos caso tenha alguma dúvida com relação aos termos utilizados

Enquanto degusta, marque todas as palavras que você considere adequadas para descrever o café, com relação ao aspecto visual: *

- ☐ Turvo
- ☐ Límpido
- ☐ Coloração amarronzada
- ☐ Coloração alaranjada

Enquanto degusta, marque todas as palavras que você considere adequadas para descrever o café, com relação ao aspecto aromático: *

- ☐ Aroma de bombom de caramelo
- ☐ Aroma de especiarias (ex: cravo, canela, anis)
- ☐ Aroma torrado (ex: pão torrado)
- ☐ Aroma de caramelo (calda de açúcar)
- ☐ Aroma de mel de engenho
- ☐ Aroma de chocolate ao leite
- ☐ Aroma de baunilha
- ☐ Aroma terroso (ex: terra molhada)
- ☐ Aroma de doce de leite
- ☐ Aroma de castanhas

Enquanto degusta, marque todas as palavras que você considere adequadas para descrever o café na boca: *

- ☐ Gosto amargo
- ☐ Gosto doce
- ☐ Gosto ácido
- ☐ Textura aveludada (macia no paladar)
- ☐ Sensação de adstringência (ex: banana verde, caju)
- ☐ Sabor persistente
- ☐ Sabor de mel de engenho
- ☐ Sabor de caramelo (calda de açúcar)
- ☐ Sabor de chocolate ao leite
- ☐ Sabor de bombom de caramelo
- ☐ Sabor de castanhas
- ☐ Sabor de fumaça
- ☐ Sabor de especiarias(ex: cravo, canela, anis)
- ☐ Sabor de doce de leite
- ☐ Sabor torrado
- ☐ Opção 16

[Voltar](#) [Próxima](#)

APENDICE 4 : Glossário de Termos

GLOSSÁRIO DE TERMOS

Escolher

Veja o video do método de extração:

Método de preparo (M...

Escolher

Turvo = Aquilo que não é transparente, nítido ou límpido

Límpido = Aquilo que é claro, transparente

Coloração amarronzada = Cor que pode ser do marrom mais claro ao mais forte

Coloração alaranjada = Cor que pode ser do laranja mais claro ao mais forte

Aroma de bombom de caramelo = Aroma de calda de açúcar fervendo, usado para produção de um doce conhecido como Embaré

Aroma de especiarias = Aroma acentuado devido a presença de óleos essenciais ex: cravo, canela, anis

Aroma torrado = Aroma de algo que tostou um pouco e que acabou de sair do forno ex: pão torrado

Aroma de mel de engenho/melaço = Aroma marcante e doce proveninete da cana de açúcar não fermentada

Aroma de chocolate ao leite = Sabor de cacau menos presente por causa do leite que traz doçura

Aroma de baunilha = Aroma doce e balsâmico bastante suave

Aroma terroso = Os aromas minerais e orgânicos lembram terra molhada

Aroma de doce de leite = Aroma lácteo e adocicado

Aroma de castanhas = aroma adocicado e marcante que lembra as demais oleaginosas como nozes e amendoim

Gosto amargo = Gosto básico característico da cafeína

Gosto doce = Gosto levemente adocicado, como de bebidas com açúcar

Gosto ácido = Gosto característico do limão, causa salivação na boca

Textura aveludada = sensação macia, untuosa e viscosa na boca, como de um veludo

Sensação de adstringência = sensação de travar e aspereza na boca, como de um caju

Sabor persistente = Sabor que permanece na boca após 20s após engoli-lo

Sabor de mel de engenho = sabor marcante e doce proveniente da cana de açúcar não fermentada

Sabor de bombom de caramelo = aroma de calda de açúcar fervendo, usado para produção de um doce conhecido como Embaré

Sabor de chocolate ao leite = sabor de cacau menos presente por causa do leite que traz a doçura

Sabor de castanhas = adocicado e marcante que lembra as demais oleaginosas como nozes e amendoim

Sabor de fumaça = sabor defumado, encontrado em alimentos grelhados

Sabor de especiarias = acentuado devido a presença de óleos essenciais ex: cravo, canela, anis

Sabor de doce de leite = sabor lácteo e adocicado

Sabor torrado = sabor de algo que tostou um pouco e que acabou de sair do forno

Encorpado = Na língua, o café encorpado tem peso pronunciado, viscosidade e sensação amanteigada

APENDICE 5- Avaliação Global

Avaliação do produto

Neste momento, avalie o quanto você gostou do café de acordo com a escala abaixo: *

- ☐ Desgostei muitíssimo
- ☐ Desgostei muito
- ☐ Desgostei moderadamente
- ☐ Desgostei ligeiramente
- ☐ Nem gostei, nem desgostei
- ☐ Gostei ligeiramente
- ☐ Gostei moderadamente
- ☐ Gostei muito
- ☐ Gostei extremamente

APENDICE 6- Teste de intenção de compra

TESTE DE INTENÇÃO DE COMPRA

Descrição (opcional)

Por favor, avalie a amostra utilizando a escala abaixo para descrever qual seria sua atitude em relação ao produto

- ☐ Compraria sempre
- ☐ Compraria muito frequentemente
- ☐ Compraria frequentemente
- ☐ Compraria ocasionalmente
- ☐ Compraria raramente
- ☐ Compraria muito raramente
- ☐ Nunca compraria