



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE ALIMENTOS
PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS

MARIA FLÁVIA AZEVEDO DA PENHA

**CAFÉ ARÁBICA (*Coffea arábica*) DO TIPO SOMBREADO PRODUZIDO NO
MACIÇO DE BATURITÉ-CE: PERFIL DOS CONSUMIDORES, SENSORIAL E DE
VOLÁTEIS.**

FORTALEZA

2022

MARIA FLÁVIA AZEVEDO DA PENHA

CAFÉ ARÁBICA (*Coffea arábica*) DO TIPO SOMBREADO PRODUZIDO NO
MACIÇO DE BATURITÉ-CE: PERFIL DOS CONSUMIDORES, SENSORIAL E DE
VOLÁTEIS.

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos, da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial para obtenção de grau de Doutor em Ciência e Tecnologia de Alimentos. Área de concentração: Ciência e Tecnologia de Alimentos.

Orientadora: Profa. Dra. Maria do Carmo Passos Rodrigues
Coorientadora: Prof^a. Dra. Marina Cabral Rebouças

FORTALEZA

2022

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal do Ceará
Sistema de Bibliotecas

Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

P457c Penha, Maria Flavia Azevedo da.

Café arábica (*Coffea arábica*) do tipo sombreado produzido no Maciço de Baturité-CE: perfil dos consumidores, sensorial e de voláteis. / Maria Flavia Azevedo da Penha. – 2022.
113 f. : il. color.

Tese (doutorado) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências Agrárias,
Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Fortaleza, 2022.

Orientação: Profa. Dra. Maria do Carmo Passos Rodrigues.

Coorientação: Profa. Dra. Marina Cabral Rebouças.

1. CATA. 2. consumidor. 3. aceitação. I. Título.

CDD 664

MARIA FLÁVIA AZEVEDO DA PENHA

CAFÉ ARÁBICA (*Coffea arábica*) DO TIPO SOMBREADO PRODUZIDO NO
MACIÇO DE BATURITÉ-CE: PERFIL DOS CONSUMIDORES, SENSORIAL E DE
VOLÁTEIS.

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos, da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial para obtenção de grau de Doutor em Ciência e Tecnologia de Alimentos. Área de concentração: Ciência e Tecnologia de Alimentos.

Aprovada em 20/12/2022

BANCA EXAMINADORA

Profa. Dra. Maria do Carmo Passos Rodrigues (Orientadora)
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Prof^a. Dra. Marina Cabral Rebouças (Coorientadora)
Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira (UNILAB)

Prof^o. Dr. Carlos Eliardo Barros Cavalcante
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE)

Prof^a. Dra. Janaina Maria Martins Vieira
Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira (UNILAB)

Prof^a. Dra. Márcia Maria Leal de Medeiros
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE)

Prof^a. Dra. Renata Paiva dos Santos
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE)

Prof^o. Dr. Vanderson da Silva Costa
Universidade Federal do Ceará (UFC)

A Deus.

Aos meus pais.

RESUMO

O Brasil se destaca como maior produtor mundial de café, e o Ceará, apesar de não ser um dos maiores produtores, possui participação na produção cafeeira. A qualidade do café é definida a partir de características da matéria-prima bem como do processamento, fatores que determinam a formação da composição química do café e afetam a qualidade sensorial da bebida. Assim, o objetivo deste trabalho foi caracterizar o perfil dos consumidores, sensorial e de compostos voláteis do café arábica (*Coffea arabica* L.) do tipo sombreado produzido no Maciço de Baturité. A matéria-prima utilizada foram cafés em grãos 100% arábica de diferentes sítios localizados no Maciço de Baturité que foram denominados de amostras Coffea A, Coffea B, Coffea C e Coffea D. Para a construção do perfil dos consumidores, 414 participantes responderam à pesquisa *online* através de formulários do *Google Forms*. Para o perfil sensorial, foram realizadas análises de grupo de foco com 24 avaliadores para caracterizar o café e fazer um levantamento de termos descritores de aparência, aroma, sabor, textura e residual para compor a ficha sensorial do CATA. Aplicou-se o teste Q de Cochran e análise de correspondência nos resultados do CATA. Utilizou-se a cromatografia gasosa acoplada à espectrometria de massas para identificar os compostos voláteis presentes nas amostras. Dos termos descritivos presentes na ficha CATA, apenas 5 (cor preta, aroma de café, aroma de amêndoas, textura encorpada, residual doce) foram significativos estatisticamente ($p < 0,05$) para diferenciar as amostras. Na análise de aceitação global, as médias hedônicas ficaram na nota correspondente a “nem gostei nem desgostei” e, apesar deste resultado, os julgadores afirmaram que comprariam as amostras Coffea B, Coffea C e Coffea D, e não comprariam a amostra Coffea A. Foram identificados 35 compostos voláteis, dentre eles o 2-furanmetanol, 1-(2-furânil) etanona, 2,6-dimetilpirazina, 5-metilfurfural, acetato de 2-furanmetanol, 2-etil-3,6-dimetilpirazina, 1-(2-furanilmetil)-1H-pirrol, 3,4-dimetoxiestireno, voláteis comuns a todas as amostras. Os resultados demonstraram que os julgadores não aceitaram e nem rejeitaram as amostras, e, também, que os participantes não conseguiram identificar diferenças significativas ($p > 0,05$) entre os cafés analisados.

Palavras - chave: CATA; consumidor; aceitação.

ABSTRACT

Brazil stands out as the world's largest coffee producer, and Ceará, despite not being one of the largest producers, has a share in coffee production. Coffee quality is defined based on characteristics of the raw material as well as processing, factors that determine the formation of the chemical composition of coffee and affect the sensory quality of the beverage. Thus, the objective of this work was to characterize the profile of consumers, sensory and volatile compounds of Arabica coffee (*Coffea arabica* L.) of the shaded type produced in the Massif of Baturité. The raw material used was 100% Arabica coffee beans from different sites located in the Massif of Baturité, which were called Coffea A, Coffea B, Coffea C and Coffea D samples. For the construction of the consumer profile, 414 participants answered the online survey through Google Forms forms. For the sensory profile, focus group analyzes were carried out with 24 evaluators to characterize the coffee and to survey terms describing appearance, aroma, flavor, texture and residual to compose the CATA sensory sheet, the Q test of Cochran and correspondence analysis on CATA results. Gas chromatography coupled with mass spectrometry was used to identify the volatile compounds present in the samples. Of the descriptive terms present in the CATA form, only 5 (black color, coffee aroma, almond aroma, full-bodied texture, sweet residual) were statistically significant ($p < 0.05$) to differentiate the samples. In the global acceptance analysis, the hedonic averages were in the grade corresponding to neither liked nor disliked and, despite this result, the judges stated that they would buy the Coffea B, Coffea C and Coffea D samples, and would not buy the Coffea A sample. 35 volatile compounds were identified. They are 2-furanmethanol, 1-(2-furanyl) ethanone, 2,6-dimethylpyrazine, 5-methylfurfural, 2-furanmethanol acetate, 2-ethyl-3,6-dimethylpyrazine, 1-(2-furanylmethyl)-1H -pyrrole, 3,4-dimethoxystyrene, volatiles common to all samples. The results showed that the judges neither accepted nor rejected the samples, and also showed that the participants were unable to identify a significant difference between the analyzed coffees.

Keywords: CATA; consumer; acceptance.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 -	Sistema Agtron para classificação do grau de torra do café.....	24
Figura 2 -	Amostras de café em grãos.....	31
Figura 3 -	Parte da ficha sensorial CATA com escala não estruturada de 10 cm.....	37
Figura 4 -	Porcentagem das respostas para o grau de gosta de café.....	43
Figura 5 -	Porcentagem das respostas para frequência de consumo de café.....	44
Figura 6 -	Porcentagem de respostas para a média de consumo diário de café.....	44
Figura 7 -	Porcentagem das respostas para a pergunta: Qual recipiente você utiliza para consumir o café?.....	45
Figura 8 -	Porcentagem das respostas para a pergunta: Em quais lugares você consome café?.....	46
Figura 9 -	Porcentagem das respostas para a pergunta: Qual tipo de café você mais consome?.....	47
Figura 10 -	Porcentagem das respostas para a pergunta: Qual(is) marca(s) de café você mais consome?.....	48
Figura 11 -	Porcentagem das respostas para a pergunta: Qual forma para o preparo de café você mais utiliza?.....	49
Figura 12 -	Porcentagem das respostas para a pergunta: Você consome café de quais formas?.....	50
Figura 13 -	Porcentagem das respostas para a pergunta: Na escolha do café você considera a cor da bebida um fator importante?.....	50
Figura 14 -	Porcentagem das respostas para a pergunta: Na escolha do café, você considera o aroma da bebida um fator importante?.....	51
Figura 15 -	Porcentagem das respostas para a pergunta: Na escolha do café, você considera o sabor da bebida um fator importante?.....	52
Figura 16 -	Porcentagem das respostas para a pergunta: Na escolha do café, você considera o amargor da bebida um fator importante?...	53

Figura 17 - Porcentagem das respostas para a pergunta: Na escolha do café, você considera a qualidade do pó/grão um fator importante?.....	53
Figura 18 - Porcentagem das respostas para a pergunta: Na escolha do café, você considera o tipo de grão um fator importante?.....	54
Figura 19 - Porcentagem das respostas para a pergunta: Na escolha do café, você considera o preço um fator importante?.....	55
Figura 20 - Porcentagem das respostas para a pergunta: Na escolha do café, você considera a marca um fator importante?.....	55
Figura 21 - Porcentagem das respostas para a pergunta: Na escolha do café, você considera o grau de torra um fator importante?.....	56
Figura 22 - Porcentagem das respostas para a pergunta: Na escolha do café, você considera a origem do grão um fator importante?.....	57
Figura 23 - Porcentagem das respostas para a pergunta: Na escolha do café, você considera o cultivo sustentável do grão um fator importante?.....	57
Figura 24 - Porcentagem das respostas para a pergunta: Indique o quanto você gostaria de um café que tivesse as seguintes características: Café especial 100% arábica, de cultivo sombreado produzido no Maciço de Baturité.....	58
Figura 25 - Porcentagem das respostas para a pergunta: Na questão anterior, o que influenciou a sua resposta?.....	59
Figura 26 - Porcentagem das respostas para a pergunta: Indique se você compraria um café que tivesse as seguintes características: Café especial 100% arábica, de cultivo sombreado produzido no Maciço de Baturité.....	60
Figura 27 - Porcentagem das respostas para a pergunta: Na questão anterior, o que influenciou a sua resposta?.....	60
Figura 28 - Porcentagem das respostas para a pergunta: Qual o valor você estaria disposto a pagar por um café que tivesse as seguintes características (pacote de 250g): Café especial 100% arábica, de cultivo sombreado produzido no Maciço de Baturité.....	61

Figura 29 - Nuvem de palavras que expressam as respostas para o questionamento: Pense no seguinte produto: Café especial 100% arábica, de cultivo sombreado produzido no Maciço de Baturité. Escreva as primeiras quatro imagens, associações, pensamentos ou sentimentos.....	62
Figura 30 - Porcentagem das respostas para o grau de gosta de café.....	70
Figura 31 - Porcentagem das respostas sobre a frequência de consumo de café.....	71
Figura 32 - Porcentagem das respostas à média de consumo de café (em xícaras).....	71
Figura 33 - Porcentagem das respostas sobre as formas de consumo de café.....	72
Figura 34 - Porcentagem das respostas sobre as formas de preparo de café..	73
Figura 35 - Porcentagem das respostas sobre o tipo de café consumido.....	73
Figura 36 - Análise de correspondência dos atributos aroma de café, aroma de amêndoas, cor preto, textura encorpado e residual doce das quatro amostras de café.....	76
Figura 37 - Análise de componentes principais - ACP das intensidades dos atributos aroma de café, aroma de amêndoas, cor preto, textura encorpada e residual doce das quatro amostras de café.....	77
Figura 38 - Gráficos (1 e 2) bidimensionais do mapa de preferência interno das 4 amostras de café.....	78
Figura 39 - Dendograma da análise de cluster para os resultados da aceitação global das amostras de café analisadas.....	79
Figura 40 - Atitude de compra para as amostras de café analisadas.....	80
Figura 41 - Gráficos (1 e 2) da Análise de Componentes Principais - ACP dos compostos voláteis das amostras de café.....	85

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 -	Características das amostras Coffea A, Coffea B, Coffea C e Coffea D.....	31
Tabela 2 -	Roteiro de perguntas utilizadas nas sessões do grupo de foco.....	34
Tabela 3 -	Perfil sociodemográfico dos consumidores que participaram da pesquisa.....	42
Tabela 4 -	Perfil sociodemográfico dos participantes do grupo de foco.....	63
Tabela 5 -	Respostas dos participantes do grupo de foco sobre as características sensoriais esperadas no café.....	64
Tabela 6 -	Respostas dos participantes do grupo de foco sobre as características sensoriais de maior importância na escolha do café.....	65
Tabela 7 -	Respostas dos participantes do grupo de foco sobre as características de destaque para aparência, aroma, sabor, textura e residual.....	67
Tabela 8 -	Perfil sociodemográfico dos participantes da análise sensorial CATA.....	69
Tabela 9 -	Frequência de escolha para cada atributo e o P-valor extraído do teste Q de Cochran da análise sensorial CATA.....	74
Tabela 10 -	Médias do atributo aceitação global das amostras analisadas.....	77
Tabela 11 -	Médias dos parâmetros físico-químicos das amostras analisadas.....	80
Tabela 12 -	Compostos voláteis identificados nas amostras de café.....	83
Tabela 13 -	Compostos voláteis das amostras de café e seus aromas encontrados na literatura.....	86

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	14
2	REFERENCIAL TEÓRICO.....	16
2.1	Café.....	16
2.1.1	<i>Variedades e tipos de Grãos.....</i>	16
2.1.2	<i>Coffea arábica.....</i>	17
2.1.3	<i>Coffea Canephora.....</i>	18
2.2	Café Sombreado.....	18
2.3	Beneficiamento.....	20
2.3.1	<i>Etapas de secagem do café.....</i>	21
2.3.2	<i>Torra.....</i>	22
2.4	O café no Brasil.....	24
2.5	O café no Ceará.....	26
2.6	Análise Sensorial.....	28
2.6.1	<i>Check-All-That-Apply - CATA.....</i>	30
3	MATERIAL E MÉTODOS.....	31
3.1	Material.....	31
3.2	Métodos.....	32
3.2.1	<i>Ética.....</i>	32
3.2.2	<i>Caracterização da produção e produtores de café sombreado do Maciço de Baturité.....</i>	32
3.2.3	<i>Perfil de consumidores de café.....</i>	33
3.2.4	<i>Caracterização Sensorial.....</i>	34
3.2.5	<i>Caracterização Físico-Química.....</i>	38
3.2.6	<i>Análise de Compostos Voláteis por Cromatografia Gasosa.....</i>	40
4	RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	41
4.1	Perfil de produção do café.....	41
4.2	Perfil dos consumidores de café.....	41
4.3	Caracterização Sensorial.....	68

4.3.1	<i>Grupo de Foco</i>	68
4.3.2	<i>Check-all-that-apply - CATA</i>	79
4.3.3	<i>Aceitação sensorial</i>	77
4.4	Caracterização Físico-Química.....	80
4.5	Compostos Voláteis.....	82
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	88
	REFERÊNCIAS.....	89
	APÊNDICE A - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO.....	97
	ANEXO A - QUESTIONÁRIO SOBRE HÁBITOS DE CONSUMO DE CAFÉ.....	102
	ANEXO B - QUESTIONÁRIO SOBRE PRODUÇÃO DE CAFÉ NO MACIÇO DE BATURITÉ.....	108
	ANEXO C - PERFIL DO CONSUMO DE CAFÉ.....	111
	ANEXO D - ANÁLISE SENSORIAL DE CAFÉ DO MACIÇO DE BATURITÉ.....	113

1. INTRODUÇÃO

O café é uma bebida mundialmente conhecida, sendo oriunda da Etiópia, onde se consumiam as folhas e frutos do cafeeiro. Foram os árabes que desenvolveram a bebida, inicialmente servida como uma opção de bebida sem álcool nas cerimônias religiosas, mas que logo tornou-se uma bebida habitual dos árabes. Apesar de popular na Arábia, foram os europeus os responsáveis por difundir o consumo de café mundialmente (GURGEL, RELVAS, 2015).

Com o sucesso do café na Europa, a planta logo chegou ao Brasil, onde se adaptou muito bem. Os principais estados produtores são Minas Gerais, São Paulo, Espírito Santo, Rondônia e Bahia. Além destes, existem ainda 287 mil produtores, que, em sua maioria, são compostos por mini e pequenos produtores distribuídos em 15 estados: Acre, Bahia, Ceará, Espírito Santo, Goiás, Distrito Federal, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, Pará, Paraná, Pernambuco, Rio de Janeiro, Rondônia e São Paulo (OLIVEIRA, SILVA, 2017).

O Ceará, apesar de, atualmente, não ser um dos maiores produtores, já foi responsável por mais de 2% das exportações brasileiras de café, sendo considerada uma bebida de excelente qualidade. Desta produção, 50% vinha do Maciço de Baturité, fato que fez a região crescer bastante em termos demográficos e de urbanização. Os cafés produzidos na região do Maciço de Baturité utilizam o cultivo sombreado com árvores como as camunzês (*Pithecolobium polycephalum* Benth.) e as ingazeiras (*Ingá bahiensis* Benth.), que garantem a conservação do solo, a redução de pragas, além de proteger as plantações contra o sol e chuvas intensas (RIBEIRO, 2017; ALCÂNTARA, 2014).

É importante conhecer as características da cultura antes de decidir qual tipo de manejo será utilizado, pois diferentes ambientes de cultivo e variações nas condições edafoclimáticas influenciam o vigor vegetativo, a severidade de doenças e a produtividade (MOURA, *et al.*, 2019). Estudando diferenças entre os sistemas a pleno sol e sombreado, Ricci e colaboradores (2006), demonstraram que o cultivo sombreado promoveu diminuição do tamanho dos cafeeiros e aumento do período de maturação dos frutos, peso dos grãos e da área foliar, mas com produtividade

similar aos do sistema a pleno sol. O aumento do período de maturação dos frutos é um dos fatores que contribui para a qualidade da bebida do café.

A qualidade de um produto é fator essencial para definir seu valor no mercado. A qualidade do café é dependente tanto da matéria-prima quanto das condições do processo produtivo, operações pós-colheita, seleção de frutos, tipo de processamento, secagem e armazenamento. Todos esses fatores são determinantes na formação da composição química do café, que, após a torrefação, definirão a qualidade sensorial da bebida (CLEMENTE *et al.*, 2015).

Ao longo do processo de torração, acontece uma variedade de interações entre substâncias químicas que levam à degradação e formação de diversos compostos químicos, tais como ácidos, aldeídos, açúcares, cetonas, proteínas, aminoácidos, ácidos graxos e compostos fenólicos, todos estes responsáveis pela complexidade do aroma e sabor do café (ALVARENGA, 2017). Assim, para a obtenção de um café de qualidade, é de fundamental importância o estudo da influência da torrefação nas características sensoriais do café.

Dentro deste contexto, o objetivo deste trabalho foi caracterizar o perfil dos consumidores, sensorial e de compostos voláteis do café arábica (*Coffea arábica* L.) do tipo sombreado produzido no Maciço de Baturité. Para alcançar o objetivo, foram realizadas pesquisas com consumidores; levantamento de termos descritivos do café através de grupos de foco; caracterização do café produzido no Maciço de Baturité através de questionários CATA (Check-All-That-Apply) e análise de compostos voláteis.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Café

O grão de café é oriundo do cafeeiro, uma planta do gênero *Coffea*. Esse gênero possui uma grande variedade de espécies, mas apenas as espécies *C. arábica* e *C. canephora* são cultivadas para fins comerciais. A bebida é obtida a partir de grãos de café torrados e moídos, possui características como gosto amargo, coloração marrom e aroma bem marcante, amplamente consumida e considerada popular por suas propriedades estimulantes e composição (MARTINEZ *et al.*, 2017; MOLDVAER, 2015).

2.1.1 Variedades e tipos de Grãos

Assim como alguns outros produtos, as cerejas do café vêm de uma árvore com várias espécies e variedades, e, apesar de algumas delas terem se espalhado pelo mundo, sempre há novos tipos sendo cultivados (MOLDVAER, 2015).

O café é uma árvore da família das rubiáceas, com aproximadamente 11 mil espécies, e pertence à classe das angiospermas. Cresce entre 2 e 2,5 metros, podendo chegar aos 10 metros de altura. Temperatura, latitude, altitude, índice pluviométrico, sistema de cultivo e quantidade de sol do local são fatores que influenciam seu crescimento (MARCELINA, COUTO, 2013).

O gênero *Coffea* possui mais de 100 espécies, mas, apesar de existirem várias espécies, somente as *Coffea arábica* e *Coffea canephora* são comerciais. Ambas crescem nas zonas tropicais da Ásia, África e América, com folhagem verde-escuro brilhante e flores brancas. A partir do segundo ano, já são capazes de dar a primeira produção. Porém, possuem qualidades botânicas e químicas diferentes que irão determinar onde irão crescer melhor e darão boa safra. As árvores do cafeeiro devem ser cultivadas com cuidado e podem levar em torno de 3 a 5 anos para florescerem e produzirem frutos. Esses frutos, chamados de cereja do café, contêm

duas sementes que se tornarão os grãos de café (CAIXETA, PESTANA, PESTANA, 2015; BRESSANI, 2015).

Apesar da chuva incentivar as árvores a florescerem, os pés de café são sensíveis à geada, portanto, devem ser plantados em locais que não recebam muito frio. Ambas as espécies crescem entre os trópicos de Câncer e Capricórnio. Porém, o tempo que as flores levam para amadurecer e gerar as cerejas maduras são diferentes para cada espécie (MOLDVAER, 2015).

2.1.2 *Coffea arábica*

O cafeeiro é uma planta de importância mundial. Seu fruto gera uma das *commodities* mais valiosas, de grande importância econômica para os países da África, Ásia e América Latina, onde são cultivadas. Dentre as espécies cultivadas, a *Coffea arábica* L. é uma das principais espécies de café comercializada e se destaca por oferecer uma bebida de alta qualidade, suave, rica em sabor e aromas (PRATES JÚNIOR *et al.*, 2019; FERREIRA *et al.*, 2020; SEPÚLVEDA *et al.*, 2016).

O café tipo arábica (*Coffea arábica* L.) possui uma estrutura genética maior (44 cromossomos) quando comparado ao tipo robusta (*Coffea canefora*) (22 cromossomos). Isso permite com que ele tenha um sabor variado e complexo dos grãos. Também amadurece mais rápido (9 meses), permitindo folga entre a poda e a adubação. Porém, é uma árvore que está mais predisposta a insetos, fungos e outras pragas, pois seu teor de cafeína (pesticida natural) é baixo quando comparado ao robusta. Em termos gustativos, o baixo teor de cafeína é favorável, pois resulta em menor amargor da bebida (MOLDVAER, 2015).

Bressani (2015) caracteriza a planta descrevendo suas folhagens verde-escuro brilhantes, com flores brancas e que, dependendo da variedade, podem atingir até dez metros de altura. Sua produção se inicia a partir do segundo ano e apresentam capacidade total com quatro anos. Possui formato do grão oval, caracterizado como mais leve, aromático, doce e ligeiramente ácido.

É uma planta recomendada para regiões acima de 450 m de altitude, com deficiência hídrica anual máxima de 150 mm e temperaturas médias anuais variando de 18 °C a 22 °C. Esse tipo de café situado na Colômbia e na América Central, devido à proximidade com o Equador, está localizado em altitudes maiores. Se a altitude do Brasil fosse a mesma desses países, o clima seria frio para a planta (BRESSANI, 2015).

2.1.3 *Coffea Canephora*

Vulgarmente conhecido como robusta, mas que tem como nome científico a espécie *C. Canephora*, é nativa da África Ocidental, com inúmeras variedades, sendo todas também denominadas robusta. Algumas delas foram cruzadas com a arábica para a criação de novas variedades (MOLDVAER, 2015).

Moldvaer (2015) descreve que essa espécie cresce a partir de estacas plantadas em viveiros por alguns meses antes de serem transferidas para o campo. Possuem alto rendimento, são mais resistentes às pragas e suas cerejas têm sabor rústico. Possui raiz grossa e curta, crescem em temperaturas altas e em baixas altitudes. Exigem chuvas frequentes, tendo em vista suas raízes bem rasas quando comparado ao tipo arábica. Os grãos são menos doces, podendo, portanto, possuir um sabor residual amargo e persistente.

Possui formato arredondado, diferentemente do tipo arábica, e possui coloração marrom-amarelada, com teor de cafeína entre 1,6% e 2,5% (MARCELINA, COUTO, 2013).

2.2 Café Sombreado

Café sombreado é o nome dado ao café cultivado sob a técnica de sombreamento. O sombreamento é uma prática antiga empregada por países como Etiópia, Sumatra, Nova Guiné, Timor, na América Latina, sul do México, norte da Nicarágua, Costa Rica, El Salvador, Peru, Panamá e Guatemala. No Brasil, o café

sombreado é mais encontrado no Norte e Nordeste do País. No Nordeste, encontramos cafezais sombreados em Pernambuco, Bahia e no Ceará, onde se destaca a região do Maciço de Baturité por ser propícia ao cultivo sombreado. Nas regiões Sul e Sudeste do País, o sombreamento é pouco utilizado, sendo predominante o cultivo a pleno sol (MANCUSO, SORATTO, PERDONÁ, 2013; JARAMILLO-BOTERO, MARTINEZ, SANTOS, 2006; RIBEIRO, RUFINO, 2018).

O sistema de sombreamento consiste na utilização de árvores sombreadoras que ajudam na diminuição das variações de temperatura entre dia e noite, menor incidência de plantas daninhas e erosão do terreno, e, na maioria dos casos, o aumento da quantidade de nutrientes e da biodiversidade. O rendimento das produções geralmente é baixo, mas, em algumas experiências, os cafezais sombreados produziram quantidades iguais e até superiores às do café a pleno sol. Essa diferença de rendimento de produção se dá a diferentes aspectos que envolvem as práticas de manejo, intensidade de radiação solar, tipo de solo e clima (SENAR, 2017; QUEIROGA, 2021).

Dentre os aspectos de cultivo necessários para o cafeeiro sombreado, é importante conhecer se a espécie requer sombra e em que intensidade, quais árvores são mais adequadas ao solo do cafezal, o distanciamento adequado entre as árvores e entre os cafeeiros, e se as espécies plantadas não competem pela luminosidade, umidade e nutrientes do solo (QUEIROGA, 2021).

Existem muitos benefícios para o cultivo sombreado, como: ciclagem de nutrientes; aumento da quantidade de matéria orgânica no sistema em virtude da queda de folhas, galhos e outras partes das plantas, que ajudam a estabilizar a incidência de nematoides no café; preservação da biodiversidade, devido a maior cobertura do solo, o que ajuda na preservação da fauna e flora; processo erosivo do solo, o escoamento e perda de solo são menores em cafezais sombreados; diminuição dos gases do efeito estufa, através do uso de árvores no sequestro de carbono, que também tem sido proposto como um meio de aumentar a renda dos produtores de café, esses sistemas conseguem armazenar anualmente, um adicional de 10 t a 50 t C ha⁻¹ na camada de serapilheira e na matéria orgânica do solo; atenuação da temperatura e dos ventos, pois a presença de árvores sombreadoras proporciona uma mudança no microclima, diminuindo a incidência de

radiação fotossinteticamente ativa nas plantas de café e provocando diminuição da incidência dos ventos; redução da incidência de pragas e doenças, devido à presença de controladores naturais de pragas e doenças (DALASTRA, 2014).

O café da espécie *Coffea arábica* L. é mais propícia a cultivo sombreado, pois possui sua origem nas florestas dos altiplanos da Etiópia, local de áreas sombreadas, de altitude e climas úmidos. Algumas das espécies utilizadas como sombreadoras nesse sistema são ingá, bananeira, gliricídia e pupunha. Cada espécie é plantada com um objetivo diferente: a ingá e a gliricídia são utilizadas principalmente pela produção e ciclagem de matéria orgânica, pois são espécies fixadoras de nitrogênio, possibilitando economia no fornecimento desse adubo. Já a bananeira e a pupunha são utilizadas como renda extra, pois são culturas comerciais (MANCUSO, SORATTO, PERDONÁ, 2013; ARAÚJO, 2017).

2.3 Beneficiamento

O beneficiamento do café consiste na transformação da cereja em grão. Os métodos utilizados podem variar dependendo da região, porém, os principais utilizados são o seco, conhecido também como natural, e o úmido, também chamado de lavado ou cereja descascado (MOLDVAER, 2015). As cerejas conseguem atingir o auge de sua doçura quando estão maduras e, para manter sua qualidade, é necessário que sejam processadas poucas horas após a colheita.

Marcelina e Couto (2013) explicam que o beneficiamento tem como objetivo transformar o café em coco ou pergaminho, do qual será retirado a casca, para o café natural, e o pergaminho nos cafés descascados e despulpados.

Nos processos tradicionais, para que se tenha um produto de qualidade, é importante que não sejam colhidos os frutos que não tenham atingido seu completo amadurecimento, porém, vale ressaltar que essa não é uma tarefa fácil, tendo em vista que, muitas vezes, na mesma planta, pode-se encontrar frutos com diferentes estágios de maturação. Ressaltando, assim, a importância de uma boa colheita, pois, se existir uma grande quantidade de frutos verdes colhidos, há maior probabilidade de defeitos, assim como, se os mesmos ficarem muito tempo na

planta, estarão sujeitos à contaminação por fungos, insetos, além da queda e consequente fermentação (ELETROBRÁS, 2015).

Bressani (2015) ainda complementa que os grãos fermentados devido às chuvas, com consequente exposição a fungos e alta umidade, assim como os grãos pretos, ou seja, passado seu tempo de colheita, são os piores defeitos que um café pode apresentar.

Existem dois principais sistemas que são utilizados para o preparo e secagem do café, e podem ser utilizados tanto para o tipo arábica como para o robusta, que são os sistemas por via seca e por via úmida (BRESSANI, 2015).

Lembrando que ambos os processos têm como intuito reduzir o teor de umidade do fruto para posterior armazenamento. Porém, Marcelina e Couto (2013) enfatizam que, antes da realização desses processos, faz-se necessário a fase de lavagem, ou seja, proporcionar além da separação das impurezas, os frutos que se encontram em estágios inadequados para a continuação dos processos.

2.3.1 Etapas de secagem do café

2.3.1.1 Via Seca

O mais conhecido no Brasil, nesse processo, o café é colocado para secar em terreiros que tem como resultado o café natural, ou seja, com casca. Geralmente esses terreiros são feitos de asfalto ou cimento a fim de que o grão, ao final da secagem, não fique com sabor de terra; além de possuírem uma incidência solar de qualidade. Dessa forma, os grãos passam o dia espalhados, sendo revolvidos várias vezes ao dia e, durante a noite, são reunidos e cobertos com a intenção de protegê-los do orvalho (BRESSANI, 2015).

Nesse processo, os frutos colhidos serão submetidos à secagem sem remover sua casca e polpa. A casca é removida posteriormente. É o mais predominante no Brasil, porém, é o processo mais sujeito à fermentação. É um tipo de secagem do fruto na sua forma íntegra, não há retirada da casca. Esta que,

inicialmente, era vermelha ou amarela, torna-se escura, por isso também chamado café em coco (MARCELINA, COUTO, 2013).

2.3.1.2 Via Úmida

Diferentemente da via seca, a via úmida é caracterizada pela remoção da casca antes da secagem, ou seja, as cerejas passam por descascadores nos quais é removida sua camada externa, preservando a mucilagem ou polpa, caracterizada por camada grudenta e açucarada (MOLDVAER, 2015).

Em oposição ao que relata Moldevaer (2015), Eletrobrás (2015) afirma que, neste processo, será obtido o café maduro, também chamado de cereja desmucilado, do qual são retirados, através de um processo mecânico, a sua casca e, também, a mucilagem, uma secreção vegetal que envolve algumas raízes e sementes.

2.3.2 Torra

A etapa de torra é caracterizada pela transformação no qual o calor altera as propriedades químicas do grão de café, potencializando o aroma e o sabor. Este processo deve ser minuciosamente determinado de acordo com o grão e a bebida desejada. Para a maioria dos métodos de preparo, é indicado utilizar o café com torra fresca, de três até quinze dias. Quanto mais recente for a data da torra, maior será a quantidade de compostos voláteis presentes no grão de café (SEBRAE, 2016).

Esta etapa tem como finalidade trazer ao café na xícara o sabor e o aroma. O que caracteriza o grau da torra e as características da bebida são o tempo e a temperatura (BRESSANI, 2015).

O processo de torrefação ocorre devido a alterações nas propriedades químicas e físicas do café cru em contato com o calor, que se distingue em quatro

fases: inicialmente, ocorre a desnaturação de proteínas e evaporação de água (temperatura igual ou superior a 50 °C), com redução do teor de umidade de 11% a 12% para 2% a 3%; em seguida, ocorrerá o escurecimento do grão, devido à caramelização de açúcares, caracterizando a decomposição térmica e pirólise que geram transformações químicas com formação de novos compostos e a liberação de óleo, gás carbônico e de diversos compostos voláteis (superior a 100 °C); a fase seguinte é caracterizada pela liberação de produtos voláteis e o aumento de volume do grão (a 125 °C), finalizando com a liberação do aroma típico do café, reações de condensação e polimerização com a formação dos compostos aromáticos (superior a 200°) (BRESSANI, 2015; MARCOLAN, ESPINDULA, 2015).

Durante a torrefação, os grãos de café se modificam: aumentam de tamanho, ficam mais lisos e adquirem vários aromas. O tempo total de torra leva entre 10 e 20 minutos. Caso seja submetido a um período mais curto, o café pode adquirir uma cor verde e um sabor adstringente (MOLDVAER, 2015).

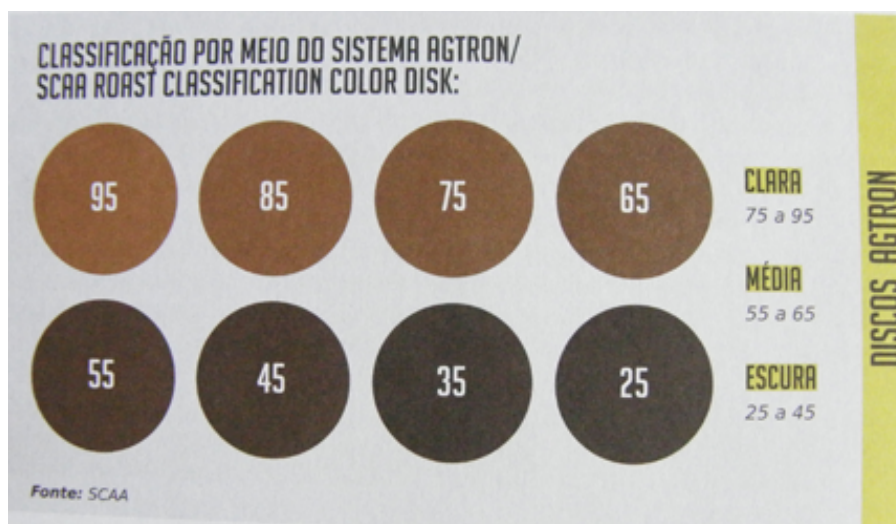
Bressani (2015) explica que os graus de torra possuem uma escala definida internacionalmente pela Specialty Coffee Association of America e pela empresa norte-americana Agtron, que criou um sistema formado por oito discos com vários tons de marrom indicados por números, em intervalos de dez, que mostram os graus de torra do café determinados a partir de intervalos de temperaturas.

O sistema Agtron (figura 1) varia da torra mais leve, determinada pelo número 95, até a mais escura, determinada pelo número 25. A preferência quanto ao tipo de torra pode variar de um país para outro.

As características da bebida variam de acordo com o grau de torra a que o grão de café é submetido. São classificadas em três tipos de torra: clara, média e escura. Na torra clara, os grãos de café ficam menos tempo expostos a altas temperaturas, produzindo uma bebida de sabor mais ácido, amargor suave e levemente encorpada. A torra média produz uma bebida mais equilibrada em relação a acidez, amargor e aroma, sendo mais encorpada que a bebida obtida de torra clara. É a torra em que a concentração total de compostos voláteis atinge o pico e, por isso, é a torra mais aromática. A bebida obtida da torra escura possui menos

acidez e corpo e é bem mais amarga que as demais torras (TOCI, AZEVEDO, FARAH, 2020; HUB DO CAFÉ, 2022).

Figura 1 - Sistema Agtron para classificação do grau de torra do café.



Fonte: SCAA

2.4 O café no Brasil

Existem vários relatos sobre a origem do café. A versão mais aceita é aquela que diz que o cafeeiro seria originário da Etiópia, onde os frutos e folhas do cafeeiro eram consumidos devido a suas propriedades revigorantes. Já quando se trata do desenvolvimento da bebida café, são os árabes que ganham destaque na história. Eles começaram a preparar a bebida como uma opção de bebida sem álcool para ser consumida em cerimônias religiosas. Logo beber café tornou-se um hábito entre os árabes. No entanto, foram os europeus que difundiram o consumo da bebida pelo mundo (GURGEL, RELVAS, 2015).

O café chegou ao Brasil em meados do século XVIII através do sargento-mor Francisco de Melo Palheta que trouxe da Guiana Francesa sementes e mudas da planta que foram plantadas no Pará e, posteriormente, no Rio de Janeiro, mas foi em São Paulo que a cultura cafeeira obteve sucesso. A partir de então, a história do café se entrelaça com a do Brasil (BRESSANI, 2015).

Em 1808, com a chegada da família real, a produção e exportação ganham força; em 1830, o cultivo do café se expande e o produto torna-se o primeiro da balança comercial brasileira; e em 1840, atinge o *ranking* de maior produtor de café do mundo. Relatos históricos falam que, devido a necessidade de mão de obra especializada, os escravos começaram a ser substituídos por imigrantes, principalmente os europeus, para trabalharem nas lavouras de café, contribuindo, assim, para a libertação dos escravos. A expansão da cafeicultura possibilitou o desenvolvimento das províncias produtoras, a construção de ferrovias para escoar a produção, o aumento da imigração, a urbanização e surgimento de novas cidades e novas fortunas (GURGEL, RELVAS, 2015).

Os primeiros sinais de crises começaram a aparecer no início do século XX, quando a superprodução originou estoques e preços baixos ao café. A fim de conter a crise, os governadores dos estados cafeeiros criaram uma política para a valorização do café, acordaram comprar toda a produção e usar os estoques no intuito de conter a desvalorização do produto. Tal política não foi suficiente para evitar a queda brusca do preço internacional do café na crise de 1929, levando o governo a queimar milhões de sacas e pés de café. O preço só retornou aos níveis anteriores em 1947. A partir de então, o café perde sua hegemonia, deixando de ser o principal produto de exportação do Brasil (MARCELINA, COUTO, 2013).

Atualmente, com uma produção anual estimada de 56,3 milhões de sacas de 60 kg de café (safra 2021/2022), o Brasil é o maior produtor e exportador mundial de café. A estimativa para exportações na safra 2021/2022 é de 35,22 milhões de sacas de café, e 23,66 milhões de sacas de café para o consumo interno, sendo 22,71 milhões de sacas de café torrado/moído e 950 mil de sacas de café solúvel (USDA/BRAZIL, 2022).

A cultura cafeeira no Brasil ocupa uma área total plantada (arábica e conilon) de 2,21 milhões de hectares, dos quais 344,92 mil hectares estão em formação e 1,87 milhão de hectares em produção. Deste total, 1,78 milhão de hectares (81% da área total) são de café arábica. Minas Gerais é o estado brasileiro com a maior área de plantio dessa espécie, com 1,22 milhão de hectares (68,5%) de área ocupada. São Paulo, com 213,83 mil hectares (12%) plantados, é o segundo maior produtor de arábica. Já quando se trata de café conilon, o Espírito Santo tem a maior área em

produção, 266,47 mil hectares, seguido de Rondônia, com 83,34 mil hectares e Bahia, com 49,12 mil hectares (CONAB, 2017).

Além dos grandes produtores (Minas Gerais, São Paulo, Espírito Santo, Rondônia e Bahia), existem, em todo o país, cerca de 287 mil produtores, em sua maioria mini e pequenos produtores. Esses fazem parte de associações e cooperativas e estão distribuídos nos estados do Acre, Bahia, Ceará, Espírito Santo, Goiás, Distrito Federal, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, Pará, Paraná, Pernambuco, Rio de Janeiro, Rondônia e São Paulo (MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, 2018).

2.5 O café no Ceará

No Ceará, as primeiras mudas de café chegaram no ano de 1747, plantadas na fazenda Santa Úrsula, localizada na região serrana de Meruoca. Logo o cafeeiro foi levado para outras regiões serranas como Baturité, Aratanha, Pacatuba, Maranguape, sendo também plantada na Chapada do Araripe, região do Cariri. Os primeiros pés de café no Maciço de Baturité foram plantados nos sítios Mungaípe e Bagaço (GIRÃO, 2000).

No Maciço de Baturité, as primeiras espécies de café foram cultivadas seguindo técnicas de plantio rudimentares, isto contribuiu para um longo período de adaptação desta rubiácea. De início, o café era cultivado apenas para consumo próprio, mas logo a cafeicultura ganhou expansão na serra de Baturité, impulsionada por uma economia favorável, chegando a produzir 50% de todo o café do estado do Ceará. Na metade do século XIX, o café se torna um produto importante para as exportações cearenses. O sucesso deste produto proporcionou crescimento demográfico, urbanização, industrialização e implantação de ferrovias, principalmente para facilitar o transporte das sacas de cafés até o porto de Fortaleza, onde ocorria o escoamento da produção (ALCÂNTARA, 2014).

Todo o sucesso comercial do café cearense entra em declínio no final do século XIX e início do século XX, quando começam a aparecer problemas como o empobrecimento dos cafezais, a escassez de terras e a degradação dos solos,

fatores que levaram à redução significativa da produção. Numa tentativa de recuperação do solo, os produtores começaram a introduzir plantas como o camunzé (*Pithecolobium polycephalum* Benth.) e a ingazeira (*Ingá bahiensis* Benth.). Essas plantas garantiram a conservação do solo, a redução de pragas e produção de húmus obtidos a partir das folhas da ingazeira que caíam no chão promovendo a adubação do terreno, além de proteger as plantações contra o sol e chuvas intensas no local, utilizando, a partir de então, um cultivo de café sombreado. Fatores estes que promoveram a recuperação da atividade cafeeira local (FERNANDES, VICENTE DA SILVA, PEREIRA, 2011).

Outro momento difícil para a produção cafeeira aconteceu nas décadas de 1950 e 1960 quando o país chegou a uma superprodução e o desafio era lidar com o excesso de estoque. Para solucionar este problema, o governo brasileiro, através do Instituto Brasileiro do Café – IBC, cria o Programa de Erradicação dos Cafezais, que tinha a missão de reduzir as plantações de café. Produtores cearenses de café foram pagos por hectare de café arrancado. Com a mudança na conjuntura mundial, que volta a favorecer o cultivo de café, o IBC cria outro programa, agora com o objetivo de revigorar a cultura cafeeira, chamado de Programa de Renovação e Revigoração de Cafezais no Nordeste, principalmente nos estados da Bahia, Ceará e Pernambuco (ALCÂNTARA, 2014).

Este novo programa visava aumentar significativamente a produção de café, através de novas tecnologias e técnicas de cultivo, no qual era previsto o cultivo a pleno sol. O programa era destinado a todas as áreas do país, sem que houvesse um estudo especializado de cada região, causando queda na produção dos cafeicultores da Serra de Baturité, pois o cultivo a pleno sol acarretou graves problemas ambientais, devido às sensíveis condições de relevo e do solo dessa região, causando degradação do solo. Os produtores da região do Maciço de Baturité não tiveram outra escolha a não ser retornar ao sistema de cultivo sombreado. No entanto, isso não foi suficiente para novamente impulsionar economicamente a atividade cafeeira nesta região (SILVA, 2015).

2.6 Análise Sensorial

A análise sensorial é uma área importante da Ciência e Tecnologia de Alimentos que busca, a partir das percepções sensoriais e utilizando o ser humano como ferramenta, avaliar as propriedades de diversos tipos de alimentos (MINIM, 2012).

A análise sensorial, por definição, é a parte da Ciência utilizada para avaliar, medir, analisar e interpretar as respostas a percepções humanas visuais, olfativas, gustativas, táteis e auditivas dos alimentos (STONE, SIDEL, 2004).

A análise sensorial pode ser utilizada tanto na indústria como em centros de pesquisa e com diversos objetivos como: controle de etapas no desenvolvimento de novos produtos; controle de qualidade; seleção de novos fornecedores de matérias-primas; vida de prateleira; controle de interação da embalagem sobre os produtos embalados; redução de custos; testes mercadológicos de novos produtos ou produtos reformulados etc. (DUTCOSKY, 2011).

Os objetivos são alcançados por meio de diversos métodos de análise sensorial. Segundo a NBR 12994/1993, os métodos de análise sensorial podem ser classificados em métodos discriminativos, descritivos e subjetivos/afetivos (ABNT, 1993).

Os métodos sensoriais discriminativos ou de diferença são métodos objetivos que medem atributos específicos pela discriminação qualitativa e/ou quantitativa, através de comparações que irão estabelecer se existem ou não diferenças estatísticas entre as amostras. Para a aplicação dos testes discriminativos é necessária uma equipe de julgadores treinados, que realizarão os testes em cabines individualizadas com iluminação e temperatura controladas, com ausência de sons ou ruídos e livre de odores estranhos. Os testes discriminativos mais utilizados são o triangular, duo-trio, ordenação, comparação pareada e comparação múltipla ou diferença do controle (IAL, 2008).

Os métodos sensoriais descritivos são aqueles que descrevem qualitativa ou

quantitativamente e têm por objetivo caracterizar os atributos sensoriais dos alimentos. Os aspectos qualitativos que podem ser descritos são as características de aparência como cor, textura visual, tamanho e forma; as características de aroma como sensações olfativas e nasais; características de sabor como sensações olfativas, de gosto e bucais; e características de textura oral como dureza, viscosidade, fraturabilidade, elasticidade, fibroso, granuloso, arenoso, suculência, oleosidade etc. No aspecto quantitativo, o julgador avalia a intensidade com que o atributo está presente no alimento. Este método requer uma equipe de julgadores treinados. São testes descritivos a avaliação de atributos (teste de escalas), perfil de textura, perfil de sabor, análise descritiva quantitativa (ADQ), perfil livre, tempo-intensidade e teste da amostra única (DUTCOSKY, 2011).

Métodos subjetivos/afetivos são aqueles que avaliam a opinião do julgador e medem o quanto ele gostou (preferência ou aceitação) de um produto em função das suas características sensoriais. A equipe de julgadores dos testes afetivos deve ser composta por consumidores habituais e potenciais dos produtos analisados. Os testes podem ser realizados em laboratórios, locais centrais e no domicílio do consumidor. Os testes afetivos podem ser classificados em testes quantitativos, como, por exemplo, as técnicas de grupos focais, equipes de foco e entrevistas individuais; e testes qualitativos, que se dividem em duas classes: os testes de preferência, como comparação pareada, ordenação e comparação múltipla, e testes de aceitação, como, por exemplo, os testes escala do ideal (*just-about-right*), escala de atitude (FACT), avaliação dos atributos (diagnóstico) e escala hedônica (MINIM, 2012).

Os métodos sensoriais tradicionais, como a ADQ, descrevem e quantificam características sensoriais por intermédio de um painel de julgadores treinados ou de especialistas, e demandam muito tempo e esforço para produzir resultados. Com o intuito de otimizar o tempo, métodos novos e rápidos ganharam interesse entre pesquisadores da área sensorial nos últimos anos, como perfil de flash, cochilo e CATA (Check-all-that-apply) (ALENCAR, *et al.*, 2019).

2.6.1 Check-All-That-Apply - CATA

Conhecer a percepção dos consumidores sobre os alimentos é algo muito importante para as indústrias do ramo. Isso é primordial para o sucesso na otimização, reformulação de produtos e até o desenvolvimento de novos alimentos e processos. Para as indústrias de alimentos, não basta apenas compreender a percepção do consumidor quanto ao grau de gostar de um determinado alimento para projetar e/ou ajustar um produto. Além disto, necessitam de uma caracterização sensorial mais detalhada sobre o alimento para tentar oferecer o produto que o consumidor espera consumir. A fim de alcançar tal objetivo, vários testes sensoriais são realizados com consumidores, mas nem sempre eles conseguem descrever o motivo de gostar de um produto específico. Com o intuito de elucidar esta questão, os testes descritivos são utilizados com julgadores treinados. Um dos principais é a análise descritiva, que, por anos, vem sendo aplicada para coletar dados mais detalhados, precisos, confiáveis e reprodutíveis na descrição de produtos alimentícios (MEILGAARD, CIVILLE, CARR. 1999; HENRIQUE, DELIZA, ROSENTHAL, 2015).

Resultados semelhantes aos fornecidos pela ADQ são encontrados no método CATA. Nesse método, uma lista predefinida de termos é apresentada aos consumidores, que devem assinalar todos os termos que acharem que descrevem o produto em análise. É uma metodologia de fácil aplicação, que pode utilizar equipe de julgadores treinados ou não. Os resultados do CATA podem ser analisados estatisticamente por distribuição Qui-quadrado ou análise de correspondência (CA) (ARES *et al.*, 2010; MEYNER, CASTURA, CARR, 2013).

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Material

Foram utilizadas quatro amostras de cafés de diferentes sítios localizados no Maciço de Baturité que foram denominadas de amostras Coffea A, Coffea B, Coffea C e Coffea D (figura 2). A matéria-prima utilizada foram cafés oriundos de grãos 100% arábica da variedade Typica com graus de torra e características sensoriais particulares de cada cidade de origem (tabela 1). As amostras foram mantidas acondicionados em suas embalagens originais até o momento da realização das análises.

Figura 2 - Amostras de café em grãos.



Fonte: Elaborada pela autora (2022)

Tabela 1. Características das amostras Coffea A, Coffea B, Coffea C e Coffea D.

Informações da embalagem*	Amostras			
	Coffea A	Coffea B	Coffea C	Coffea D
Espécie do grão	100% Arábica	100% Arábica	100% Arábica	100% Arábica
Variedade	Typica	Typica	Typica	Typica
Grau de torra	Não informado	Escura	Média	Não informado
Características sensoriais	Acidez leve, pouco amargor	Acidez e doçura modera-	Acidez acentuada, doçura	Frutado

		das	equilibrada	
Cidade de origem	Baturité	Mulungu	Mulungu	Guaramiranga

*Informações encontradas nas embalagens das amostras.

Fonte: Elaborada pela autora (2022)

3.2 Métodos

3.2.1 Ética

Esta pesquisa foi submetida, previamente à aplicação dos testes, à apreciação do Comitê de Ética em Pesquisa, sob o protocolo nº 99434318.0.0000.5589, e aprovada pelo parecer nº 3.003.650.

Antes de iniciar as análises e responder aos questionários, todos os participantes assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), de acordo com o previsto pelo Comitê de Ética (APÊNDICE A), declarando não possuir nenhum tipo de alergia ao produto analisado e concordando em participar da pesquisa.

3.2.2 Caracterização da produção e produtores de café sombreado do Maciço de Baturité

Foi realizada uma pesquisa (anexo B) *online* por meio de formulário do *Google Forms* com 31 perguntas, sendo 16 de múltiplas escolhas e 14 questões discursivas. O formulário foi disponibilizado por meio de um *link* do *Google Forms* enviado pelo *WhatsApp* a 8 produtores de café da região do Maciço de Baturité, a fim de caracterizar as amostras utilizadas neste estudo quanto à espécie, cultivar, sistema de cultivo, irrigação, colheita, secagem, torra, embalagens e armazenamento, classificação, avaliação e selo de qualidade, e comercialização.

Para escolher as amostras que participariam desta pesquisa, buscou-se amostras diversificadas, com diferentes graus de torra, diferentes características (encontradas nas embalagens) e as de melhor acessibilidade para compra.

Os resultados foram analisados por meio de percentual e descrição das respostas dos participantes.

3.2.3 Perfil de consumidores de café

A fim de caracterizar os consumidores de café e conhecer seus hábitos de consumo, foi aplicado um questionário *online* (Anexo A). Esse foi aplicado a 414 consumidores.

O questionário foi elaborado utilizando formulário *Google Forms* com 30 perguntas, sendo 27 de múltiplas escolhas e 03 questões discursivas. O questionário foi disponibilizado por meio de um *link* do *Google Forms* em grupos de *WhatsApp* e divulgado via *Instagram*. O questionário foi aplicado e as respostas coletadas no período de outubro a dezembro de 2021.

Foram convidados a participar da pesquisa apenas consumidores de café, os quais responderam perguntas como qual tipo de café mais consome, qual marca, forma de preparo e de consumo, frequência e quantidade de consumo, recipiente que utiliza ao consumir, lugares e ocasiões que consome. A maioria das perguntas eram de múltipla escolha, com opções, em alguns casos, de escolha de mais de uma resposta, além de perguntas descritivas. Em nenhum momento foi solicitado ao participante que o mesmo se identificasse, deixando bem claro que a pesquisa é totalmente sigilosa e que nenhum dado seria divulgado individualmente.

Também foi perguntado o grau de importância das características cor, aroma, sabor e amargor da bebida, e, ainda, sobre a qualidade do pó/grão, o tipo de grão, o preço, a marca, grau de torra, origem do grão e cultivo sustentável, por meio de uma escala de 5 pontos que variava de extremamente importante a sem importância.

Foi apresentado no questionário a seguinte informação “Café especial 100% arábica, de cultivo sombreado produzido no Maciço de Baturité” e perguntado o quanto gostaria, se compraria e quanto pagaria por um café que tivesse essas características. Para a pergunta o quanto gostaria, o participante deveria responder se gostava ou desgostava, em uma escala de 9 pontos que variava de “gostei

muitíssimo” a “desgostei muitíssimo”. Para o questionamento “se comprariam”, as respostas deveriam ser indicadas em uma escala de 5 pontos que variava de “certamente compraria” a “certamente não compraria”. Em ambas as perguntas, os participantes tinham que indicar o que influenciou na resposta, se o tipo de grão, variedade do grão, tipo de cultivo e/ou origem. Foi questionado, ainda, o quanto eles estariam dispostos a pagar por um café com aquelas características e levando em consideração que a embalagem teria capacidade de 250g. Para esse questionamento, os participantes ficaram livres para indicar o valor que achassem mais adequado.

3.2.4 Caracterização Sensorial

3.2.4.1 Grupo de Foco

A realização do grupo de foco teve por objetivo fazer um levantamento de termos descritivos relacionados ao café para compor a ficha de caracterização das amostras por meio da metodologia do CATA.

Para a metodologia do grupo de foco, seguiu-se as etapas de planejamento e adequação das perguntas, recrutamento dos participantes, realização da sessão e análise dos dados, como citadas por Dutcosky (2011). O grupo focal foi realizado com 24 participantes distribuídos em 3 sessões, que foram realizadas de forma *online* (devido ao isolamento social ocasionado pela Pandemia do COVID-19) através do *Google Meet*, com duração de 120 minutos cada sessão. As sessões foram conduzidas por um moderador e um assistente. O moderador conduziu a reunião com base em um roteiro de perguntas (tabela 2) previamente definidas, com o intuito de obter informações do grupo. Todas as sessões foram gravadas para posterior análise.

Tabela 2 - Roteiro de perguntas utilizadas nas sessões do grupo de foco.

-
1. Quais as características sensoriais você espera encontrar no café?
 2. Quais características sensoriais têm maior importância para você na escolha do café que irá consumir?

3. Quais características de aparência você pode destacar neste café?
4. Quais características de aroma você pode destacar neste café?
5. Quais características de sabor você pode destacar neste café?
6. Quais características de textura você pode destacar neste café?
7. Quais características de sabor residual você percebe após engolir este café?

Fonte: Elaborada pela autora (2022)

Foram recrutados consumidores de café, os mesmos receberam em suas residências uma amostra de café moído (Coffea A), as instruções de preparo, a data e a hora da realização da reunião do grupo de foco. Foi solicitado ao participante que preparasse a amostra minutos antes de iniciar a reunião e que o café fosse armazenado em garrafa térmica até o momento da degustação orientada pelo moderador da sessão.

3.2.4.2 Preparo das amostras

As amostras foram adquiridas em grãos e moídas antes de iniciar o preparo das amostras em moinho elétrico Baratza Encore modelo 485. A granulometria utilizada foi a moagem média (nº 12 no moinho utilizado). Para extração da bebida, utilizou-se a concentração de 10% m/v de café moído com água mineral a uma temperatura de 92°C e sem adição de açúcar. O método de infusão utilizado foi o de filtragem com filtro de papel (ABIC, 2018; MOEENFARD, ALVES, 2020).

As amostras foram preparadas momentos antes do início dos testes. Para todos os testes, as amostras foram apresentadas em quantidades em torno de 25 ml, em copos descartáveis de 50 ml dentro de copos de isopor, a fim de manter a temperatura da bebida entre 60 °C e 65 °C, considerada como adequada à degustação, conforme descrito por Bemfeito e colaboradores (2021), identificados com números de 3 dígitos. Junto às amostras, foi entregue copo de água para lavagem do palato entre uma amostra e outra. A apresentação foi realizada de forma monádica e em blocos completos balanceados segundo metodologia descrita por MacFie *et al.* (1989).

Foram recrutados para participar da pesquisa consumidores de café. Não puderam participar dos testes: fumantes, alérgicos e pessoas que possuem condições crônicas que afetam a sua capacidade de julgamento sensorial.

Os testes foram realizados no Laboratório de Análise Sensorial do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará - IFCE *Campus* Baturité, em cabines individualizadas, sob a luz do dia artificial e temperatura do ambiente controlada. Antes de iniciar o teste, os provadores receberam instruções para facilitar a compreensão do mesmo.

3.2.4.3 Check-All-That-Apply - CATA

Os cafés obtidos de produtores do Maciço de Baturité foram caracterizados por meio de questionários CATA.

O questionário CATA foi composto por uma lista prévia com 44 termos descritivos para café, extraídos da análise de grupo de foco. Os termos sensoriais foram apresentados na ficha em ordem arbitrária, de forma que cada provador recebesse uma ficha com termos em ordens diferentes, a fim de diminuir a influência da ordem de apresentação dos descritores.

Foram recrutados para participar da pesquisa 96 consumidores de café. Foi pedido aos participantes que selecionassem todos os termos que consideraram aplicáveis a cada amostra, em seguida, marcavam a intensidade percebida em escalas não estruturadas de 10 cm (figura 3) (VIDAL, ARES, JAEGER, 2021).

A análise dos dados CATA foi realizada através de testes estatísticos. Para cada termo do questionário CATA, uma matriz de dados foi criada contendo as amostras em colunas e os julgadores em filas. Nesta matriz, cada célula continha a intensidade do termo que foi checado ou não (1/0 respectivamente) por cada consumidor para descrever a amostra (VARELA, ARES, 2012).

Figura 3 - Parte da ficha sensorial CATA com escala não estruturada de 10 cm.

ANÁLISE SENSORIAL DE CAFÉ DO MACIÇO DE BATURITÉ		
<p>Por favor, analise cada item descrito abaixo e marque se essas características citadas se aplicam ao café analisado, e neste caso, qual a sua intensidade na escala ao lado.</p>		
Aparência		
- Turbidez	Translúcido _____	Turvo
- Brilho	Opaco _____	Brilhoso
- Oleosidade na superfície	Ausente _____	Muito
- Encorpado (Textura visual)	Pouco _____	Muito
- Cor Marrom	Claro _____	Escuro
- Cor Caramelo	Claro _____	Escuro
- Cor Preto	Claro _____	Escuro

Fonte: Elaborada pela autora (2022)

Os dados foram analisados pelo teste Q de Cochran para identificar se houve diferença significativa ($p < 0,05$) entre as amostras para cada termo utilizado no questionário CATA.

Para a obtenção de uma representação bidimensional das amostras, a Análise de Correspondência (AC) utilizou de uma matriz contendo o número de julgadores que checkou cada termo da ficha para descrever a amostra (VARELA, ARES, 2012). Utilizou-se o programa R para a realização dos testes Q de Cochran e Análise de Correspondência.

Para a análise dos dados da escala de intensidade dos termos, foi realizada a Análise de Componentes Principais (ACP) com as notas atribuídas pelos julgadores. A ACP foi realizada através do software estatístico XLSTAT versão 2022.

3.2.4.4 Aceitação Sensorial

Além da análise CATA, os julgadores tiveram que responder sobre a aceitação e atitude de compra das amostras.

As amostras foram apresentadas a 96 participantes, que analisaram monadicamente as amostras de café conforme descrito no tópico 3.2.4.2. Foi pedido que os avaliadores analisassem a impressão global, por meio da escala hedônica estruturada de 9 pontos, variando de “gostei muitíssimo” a “desgostei muitíssimo”. Também foi aplicado o teste de atitude de compra com escala estruturada de 5 pontos, variado de “certamente compraria” a “certamente não compraria”.

Os resultados foram analisados através do software estatístico XLSTAT versão 2022. Foi utilizado o teste Shapiro-Wilks para verificar a normalidade dos dados. Os resultados da Impressão Global foram analisados usando a Análise de Variância (ANOVA) a um nível de significância de 5%, considerando a amostra como fonte fixa de variação e o julgador como efeito aleatório. Quando os resultados foram significativos, utilizou-se o teste de Tukey para comparação das médias.

3.2.5 Caracterização Físico-Química

A caracterização físico-química foi realizada nas quatro amostras de café torrado e moído (moagem realizada da mesma forma descrita no tópico 3.2.4.2) em triplicata.

3.2.5.1 Umidade

Para obter os valores de umidade, foram pesados 10 g da amostra (café moído) em cápsula de porcelana, previamente tarada. Em seguida, foi aquecida em estufa a 105 °C durante 3 horas e, logo depois, foi resfriada em dessecador até a

temperatura ambiente e pesada. Essa operação foi repetida até obter peso constante (IAL, 2008).

3.2.5.2 Atividade de Água

A avaliação da atividade de água das amostras foi realizada utilizando um aparelho AquaLab, pela técnica de determinação do ponto de orvalho para medir a atividade de água das amostras. Foi colocado 1g de amostra (café moído) no aparelho para a realização da leitura da atividade de água de cada amostra.

3.2.5.3 pH e Acidez Titulável Total

Para a determinação de pH, foram pesados 5 g da amostra (café moído) em um béquer e adicionado 50 ml de água para diluir a amostra. O conteúdo foi agitado até que as partículas ficassem uniformemente suspensas. O pH foi determinado em aparelho BEL ENGINEERING®, Modelo: pHmetro microprocessado de bancada PHS3BW (IAL, 2008).

A acidez titulável total foi determinada a partir do mesmo extrato da análise de pH. Foi adicionado ao extrato de 50 ml, 3 gotas de fenolftaleína e feita uma titulação com NaOH 0,1 mol L⁻¹ até pH 8,2 (ponto de viragem da fenolftaleína, verificado com o auxílio de um pHmetro), sob temperatura ambiente. Os resultados foram expressos em ml de NaOH 0,1 mol L⁻¹ por 100g de amostra (IAL, 2008).

3.2.5.4 Sólidos solúveis em água

Em um béquer, foi pesado 1g da amostra (café moído) para 10ml de água destilada quente (90°C). A infusão descansou por 3 min, depois foi filtrada com papel

de filtro e, em seguida, foi realizada a leitura em refratômetro digital. Os resultados expressos em °Brix.

Todos os resultados das análises físico-químicas foram analisados através do software estatístico XLSTAT versão 2022, usando a Análise de Variância (ANOVA) a um nível de significância de 5% e teste de Tukey para comparação das médias.

3.2.6 Análise de Compostos Voláteis por Cromatografia Gasosa

Pesou-se 3g de amostra em um frasco headspace - HS, que foi submetido ao aquecimento a 70 °C por 30 minutos. Foram feitas 2 coletas dos voláteis, ambas por headspace/microextração em fase sólida - SPME (solid phase microextraction), usando fibras de diferentes revestimentos: Fibra Polidimetilsiloxano/Divinilbenzeno (PDMS/DVB) e Fibra Carboxeno/Polidimetilsiloxano (CAR/ PDMS), e injetado no cromatógrafo gasoso (modelo FOCUS GC, marca THERMO) acoplado ao espectrômetro de massa (modelo DSQII, marca THERMO), utilizando uma coluna capilar de fase 5%fenil-95%-polidimetilsiloxano (30 m em comprimento, 0,25 mm de diâmetro interno e 0,25 µm de espessura filme). Gás de arraste, com fluxo de 1,67 ml/min. Temperaturas no injetor e detector 250 °C e 300 °C, respectivamente. Na coluna, temperatura inicial de 40 °C, sendo programado acréscimos de 3 °C a cada minuto até atingir a temperatura máxima de 125 °C, onde permaneceu por um minuto e, então, aumentada 10 °C por minuto até atingir a temperatura de 245 °C, mantida por 3 minutos (FRANCA *et al.*, 2009).

Os resultados foram expressos em porcentagem de área relativa de cada composto.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1 Perfil de produção do café

Os produtores pesquisados plantam somente grãos da espécie *arábica*, do gênero *Typica*. Suas plantações são do tipo sombreadas; fazem colheita manual e seletiva; o ponto de colheita é determinado pelo grau de maturação, sendo colhidos os grãos considerados maduros; realizam a colheita entre os meses de junho a setembro; praticam a secagem a seco, feita de forma natural a pleno sol. Alguns produtores (66,7%) fazem em terreiros de cimento e outros (33,3%) em terreiro suspenso. Para saber o ponto certo da secagem, alguns produtores (66,7%) medem a umidade dos grãos com o auxílio de um medidor de umidade e outros (33,3%) o fazem por meio de teste manual. Todos afirmam realizar seleção dos grãos por tamanho e qualidade dos grãos, e fazem classificação por peneiras, tipo e bebida.

O armazenamento dos grãos verdes é feito em local apropriado com temperatura controlada por 33,3% dos pesquisados, e em temperatura ambiente pelos demais, com os grãos armazenados em sacos de plástico, próprios para armazenamento de grãos, e cobertos por sacos de juta, que ficam armazenados até o momento da torra e/ou venda.

As diferentes formas de cultivo, colheita, processamento dos grãos verdes (via seca, úmida ou mista), grau de torra e de moagem são alguns dos fatores que contribuem na variação da composição química do café, o que influencia diretamente no sabor e qualidade da bebida final (ALVES, CASAL, OLIVEIRA 2009; CANALAGRO, 2020).

4.2 Perfil dos consumidores de café

A tabela 3 apresenta o perfil sociodemográfico dos consumidores de café que participaram da pesquisa virtual. Um perfil composto por indivíduos dos gêneros feminino (59,42%), masculino (40,10%) e não-binário (0,48%), na sua maioria com

nível de escolaridade de especialização (23,43%) e mestrado (24,15%), e renda familiar variando de “Até R\$ 1.100,00” (10,63%) a “Acima de R\$ 11.000,00” (20,77%). Apesar da maioria dos participantes da pesquisa serem moradores do estado do Ceará (84,54%), a pesquisa contou com a contribuição de consumidores de café de praticamente todos os estados brasileiros.

Tabela 3 - Perfil sociodemográfico dos consumidores que participaram da pesquisa.

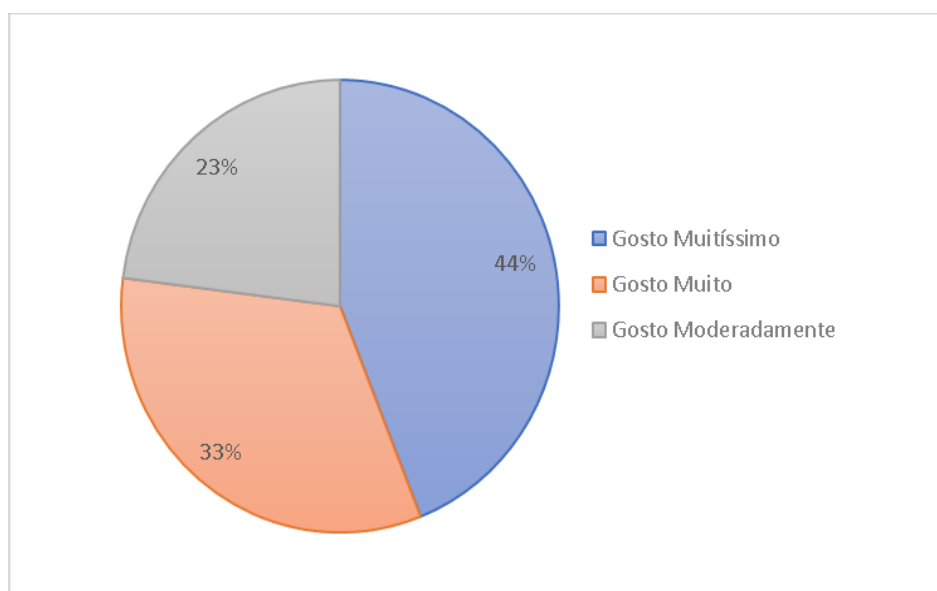
Características sociodemográficos		Consumidores
		(N = 414)
Gênero	Feminino	59,42%
	Masculino	40,10%
	Não-Binário	0,48%
Escolaridade	Fundamental Completo	0,24%
	Ens. médio Completo	7,73%
	Ens. médio Incompleto	0,97%
	Superior Incompleto	10,87%
	Superior Completo	18,12%
	Especialização	23,43%
	Mestrado	24,15%
	Doutorado	14,49%
Renda familiar mensal	Até R\$ 1.100,00	10,63%
	Até R\$ 2.200,00	10,63%
	Entre R\$ 2.200,00 e R\$ 6.600,00	29,95%
	Entre R\$ 6.600,00 e R\$ 11.000,00	28,02%
	Acima de R\$ 11.000,00	20,77%
Local de residência	Alagoas (AL)	0,72%
	Amazonas (AM)	0,24%
	Bahia (BA)	0,72%
	Ceará (CE)	84,54%
	Distrito Federal (DF)	2,42%
	Goiás (GO)	0,24%
	Maranhão (MA)	0,24%
	Mato Grosso (MT)	0,24%
	Mato Grosso do Sul (MS)	0,24%
	Minas Gerais (MG)	1,21%
	Pará (PA)	0,24%
	Paraíba (PB)	0,24%
	Paraná (PR)	0,48%
	Pernambuco (PE)	0,48%
	Piauí (PI)	0,72%
	Rio de Janeiro (RJ)	1,45%
	Rio Grande do Norte (RN)	0,72%
	Rio Grande do Sul (RS)	0,48%
Santa Catarina (SC)	0,24%	

São Paulo (SP)	3,62%
Sergipe (SE)	0,48%

Fonte: Elaborada pela autora (2022)

O critério básico para participar da pesquisa sobre hábitos de consumo de café era gostar da bebida. Assim, dentre os que responderam o questionário, 44% relataram gostar muitíssimo (figura 4). Também foi perguntado se eles consumiam café e 100% responderam que sim, isso mostra que apenas consumidores da bebida participaram da pesquisa.

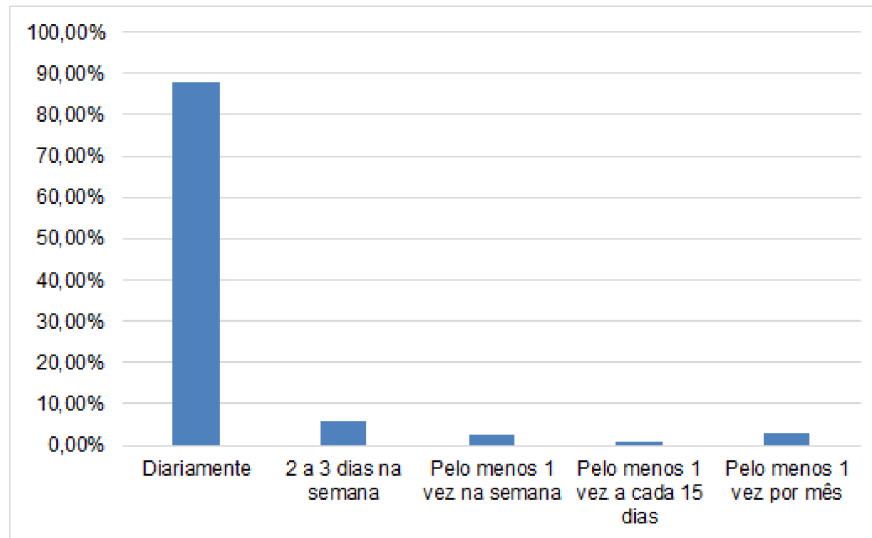
Figura 4 - Porcentagem das respostas para o grau de gosta de café.



Fonte: Elaborada pela autora (2022)

Quando perguntados sobre a frequência de consumo de café, 87,68% (figura 5) responderam que consomem diariamente. Este alto valor de consumo diário já era esperado, uma vez que 100% relataram consumir, 77% gostam muitíssimo e muito de café, e a maioria (35,04%) afirmou que bebe 2 xícaras de cafés por dia (figura 6). Essa quantidade de consumo por dia, torna o cérebro mais focado e capaz de exercer suas atividades intelectuais, reduzindo a ocorrência de apatia e depressão, melhorando a memória, concentração, sendo um benefício à atividade intelectual, tornando-o apropriado a todas as idades (RAMALHO, SOARES, 2018).

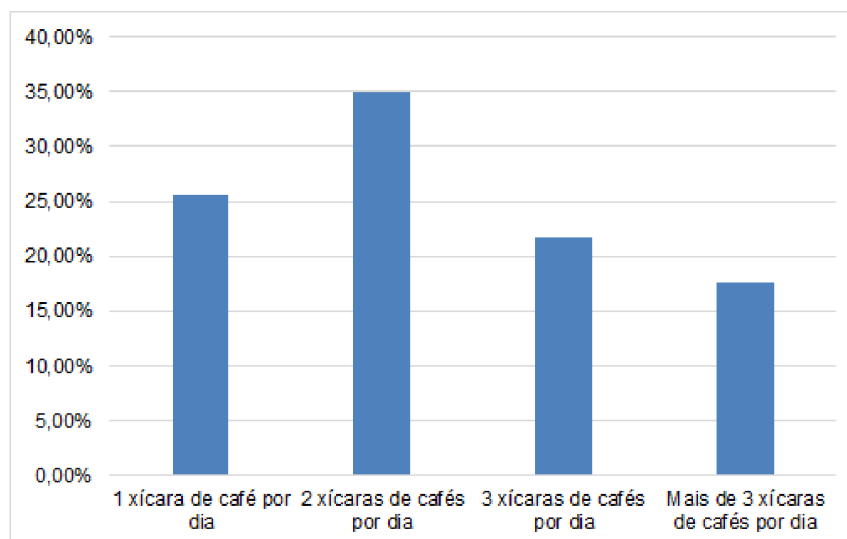
Figura 5 - Porcentagem das respostas para frequência de consumo de café.



Fonte: Elaborada pela autora (2022)

Na figura 6, pode-se observar que 17,63% dos participantes bebem, em média, mais de 3 xícaras de café por dia, 21,74% bebem 3 xícaras por dia e 25,60% bebem 1 xícara de café por dia. Resultados similares foram encontrados por Prado *et al.* (2011) em sua pesquisa sobre hábitos de consumo de café, na qual obtiveram como resultado que 23,13% dos entrevistados declararam consumir diariamente 3 xícaras e 21,77% consumir 1 xícara de café.

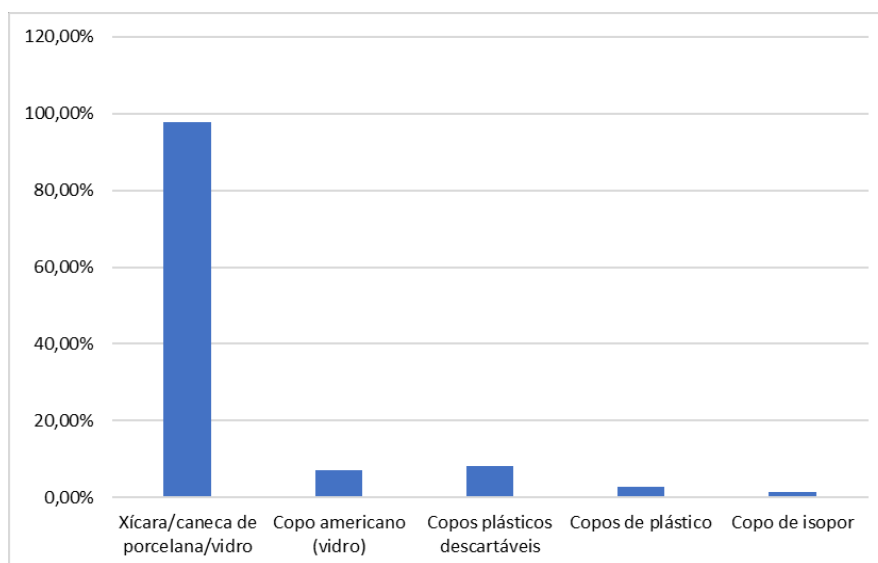
Figura 6 - Porcentagem de respostas para a média de consumo diário de café.



Fonte: Elaborada pela autora (2022)

Quanto ao recipiente que utiliza para beber o café (figura 7), a maioria (97,83%) respondeu que bebe seu café em “xícara/caneca de porcelana/vidro” (figura 6). A maior utilização deste recipiente para o consumo de café pode ser explicada pelo fato de 102,17% dos participantes consumirem café em casa (figura 8), que, segundo Ico (2012), é o local onde o café é mais consumido. Outros fatores que podem influenciar na escolha do recipiente para beber o café pode ser a preocupação com questões ambientais, que envolvem desde a produção ao descarte adequado destes materiais, e, também, pelo fato de copos descartáveis em contato com líquidos quentes, como o café, poderem liberar compostos cancerígenos, sendo um problema à saúde do consumidor (PEREIRA, OLIVEIRA, ANDRADE, 2004; O LIBERAL, 2022). A divulgação destas informações ajuda na conscientização da população, fazendo os consumidores evitarem descartáveis como recipiente para consumir seu café.

Figura 7 - Porcentagem das respostas para a pergunta: Qual recipiente você utiliza para consumir o café?*



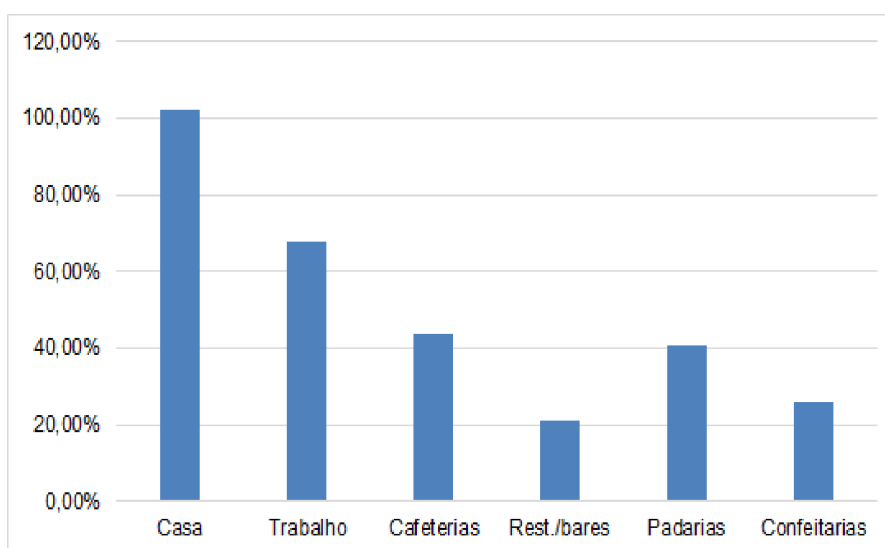
* Os participantes poderiam marcar mais de uma resposta
 Fonte: Elaborada pela autora (2022)

Dos lugares em que se consome café, o ambiente de trabalho (figura 8) foi o segundo mais citado (67,63%). Resultado semelhante foi encontrado por Borges (2016), com 73,5% de preferência deste ambiente para consumo de café. Muito consumido em ambientes de trabalho pelos efeitos conferidos à cafeína, como

melhora no desempenho de tarefas simples, na capacidade de concentração, ganho de energia, melhoria do estado de alerta e diminuição da sonolência e do cansaço (ALVES, CASAL, OLIVEIRA, 2009).

Ainda foram citados como lugares de consumo de café confeitarias/docerias (26,09%), restaurantes/bares (21,01%), padarias (40,82%) e cafeterias (43,73%). Para Petry, Borges e Aureliano-Silva (2019), o comportamento de consumo de café vai além das propriedades sensoriais do produto, sofre interferência também do ambiente de consumo e influência social. Neste contexto, as cafeterias são utilizadas por consumidores que desejam beber cafés e encontrar amigos, tornando este um ambiente de socialização.

Figura 8 - Porcentagem das respostas para a pergunta: Em quais lugares você consome café?*

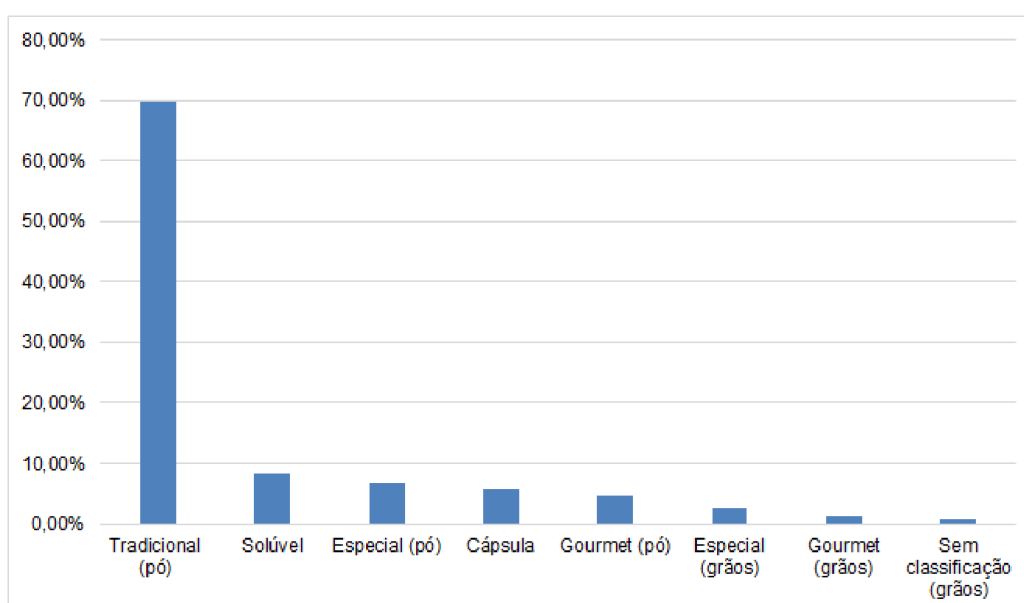


* Os participantes poderiam marcar mais de uma resposta
Fonte: Elaborada pela autora (2022)

Foi perguntado qual café é mais consumido (figura 9) e 69,81% relataram consumir o café em pó tradicional (comum) de marcas comerciais, enquanto apenas 6,76% consomem o café especial em pó e 4,59% café *gourmet* em pó. Esses resultados podem ser explicados pelo fato do café tradicional ser historicamente mais consumido em razão do seu preço baixo e grande oferta de mercado, mas essa realidade vem mudando, pois os consumidores têm buscado um café de melhor qualidade, como os cafés especiais e *gourmet* (BARACAT, 2020).

Já a escolha pelo café solúvel (8,45%) e o café em cápsula (5,80%) ocorre por consumidores que buscam praticidade e agilidade na hora do preparo, características encontradas tanto no café solúvel como no café em cápsula. Além da praticidade as cápsulas, ainda trazem qualidade e diversidade ao café, facilitando ao consumidor experimentar diversos sabores de cafés (SMANIOTTO *et al.*, 2019; SILVA, BRESSANI, JUNQUEIRA, 2020).

Figura 9 - Porcentagem das respostas para a pergunta: Qual tipo de café você mais consome?*



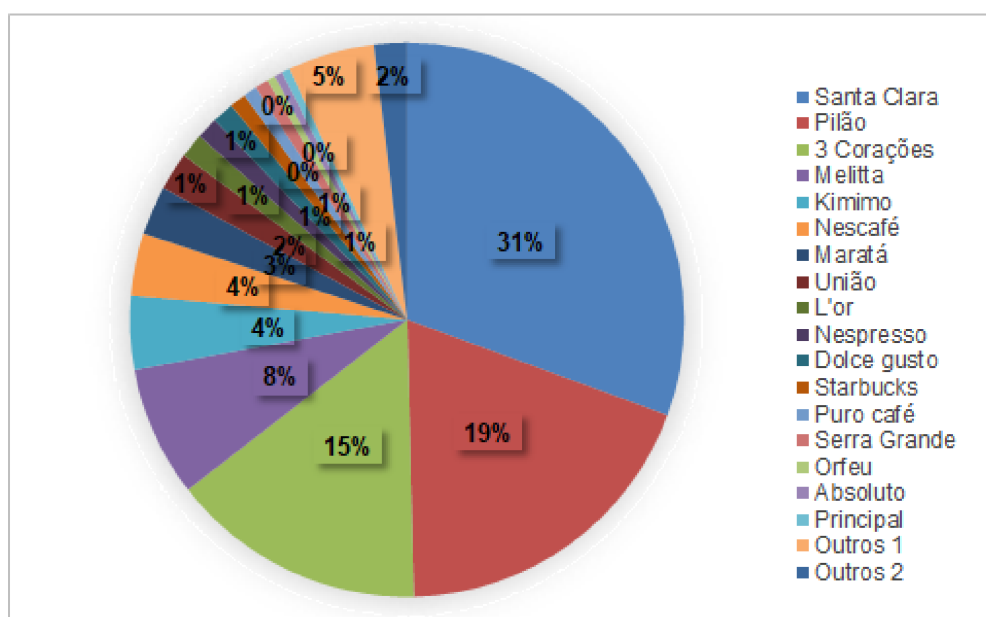
* Os participantes poderiam marcar mais de uma resposta
 Fonte: Elaborada pela autora (2022)

O café é um produto que possui várias marcas disponíveis aos consumidores. Nesse sentido, foi questionado qual marca de café é mais consumida (figura 10) e obtivemos como respostas o Café Santa Clara (46,62%) como o mais consumido. O fato desta marca de café possuir sede no Ceará e a maioria dos participantes morarem neste estado pode ter relação com essa alta porcentagem de respostas. Ferreira, Andrade e Madeira (2018) relatam que a fidelização da marca para cafés existe também em função da gastronomia e de gostos.

Outros cafés bastante citados foram Pilão (28,99%), 3Corações (22,71%), Melitta (11,59%), os quais estão entre os 10 melhores cafés tradicionais segundo a Proteste (2019). Também apareceram nas respostas as marcas Kimimo (6,52%),

Nescafé (5,56%), Maratá (4,35%), União (3,38%), L'or (2,17%), Nespresso (1,93%) e Dolce Gusto (1,93%), e em outros 1 (7,63%) agrupadas as marcas de cafés que foram citados apenas uma vez e outros 2 (2,90%) agrupadas as marcas de cafés que foram citadas apenas duas vezes.

Figura 10 - Porcentagem das respostas para a pergunta: Qual(is) marca(s) de café você mais consome?



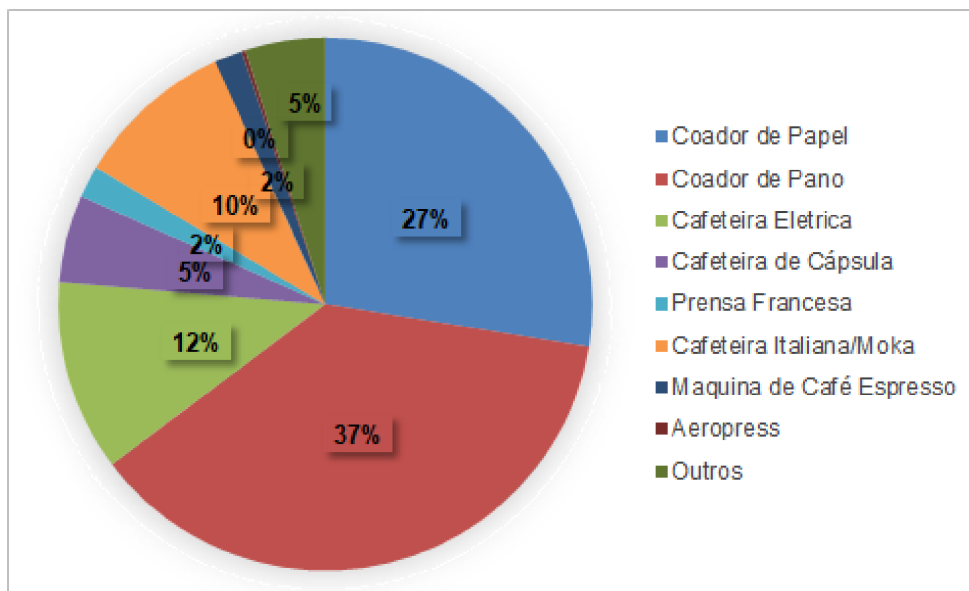
Fonte: Elaborada pela autora (2022)

Para a pergunta “qual a forma de preparo de café você mais utiliza?” (figura 11), obteve-se como resposta que a forma mais utilizada é de coador de pano (37,20%), seguido do coador de papel (27,54%), cafeteira elétrica (11,59%), cafeteira italiana/moka (9,66%), cafeteira de cápsula (5,31%), prensa francesa (1,93), aeropress (0,24%) e outros (4,83%). Neste outros foram citados coador inox, coador em nylon, café árabe (sem coar) e café solúvel.

O método de preparo escolhido para a extração é uma das variáveis que pode interferir na qualidade do café na xícara. Essa escolha é influenciada pela cultura, origem e/ou preferência do consumidor (MORONEY *et al.*, 2015). Santos e colaboradores (2020) analisaram diferentes tipos de extração (cafeteira elétrica com filtro de náilon, cafeteira elétrica com filtro de papel, suporte Melitta® com filtro de papel, coador de pano, decantação, cafeteira expresso, prensa francesa e cafeteira

moka italiana) e concluíram que os métodos de extração têm influência direta nas características de qualidade do café extraído.

Figura 11 - Porcentagem das respostas para a pergunta: Qual forma para o preparo de café você mais utiliza?



Fonte: Elaborada pela autora (2022)

Quanto a forma de consumo do café (figura 12), 88,41% dos entrevistados relataram consumir puro, 56,52% consomem com leite, 29,71% consomem em bebidas (afogado/afogatto, cappuccino, drinks, macchiato, dentre outros) 17,63% em receitas e 8,94% café gelado.

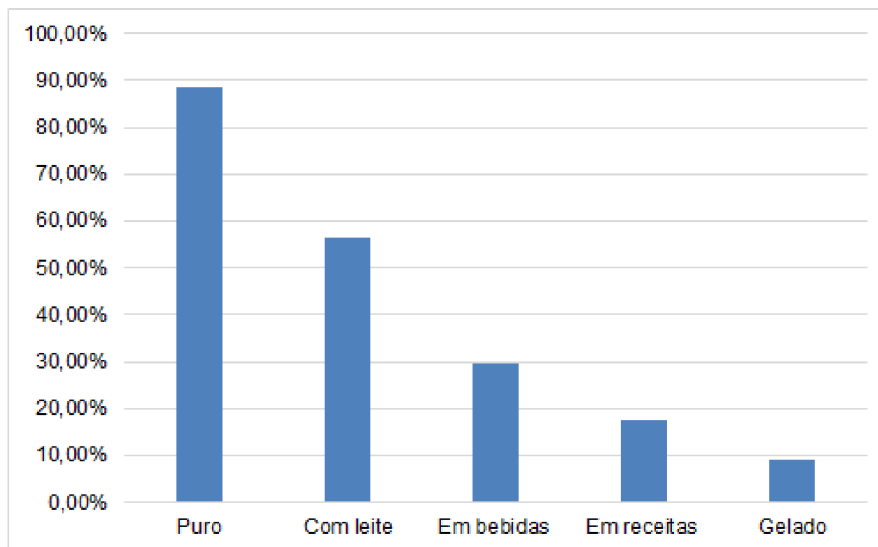
No dia a dia do brasileiro, o café está muito presente, e além do café filtrado consumido em seus lares, os consumidores têm diversificado as formas da bebida, consumindo, também, os cafés expressos, cappuccinos e outras combinações com leite (SILVA, 2014).

Foi questionada a importância da cor da bebida na escolha do café (figura 13) e 25,60% dos participantes julgaram que a cor é extremamente importante na escolha do café, 30,43% disseram que a cor é muito importante e 27,29% que a cor seria importante na escolha da bebida café. Para 16,67% dos participantes, a cor tem pouca ou nenhuma importância na escolha do café.

A cor é um importante atributo para a avaliação sensorial de alimentos e efeitos adversos na percepção do sabor são observados quando a cor não é

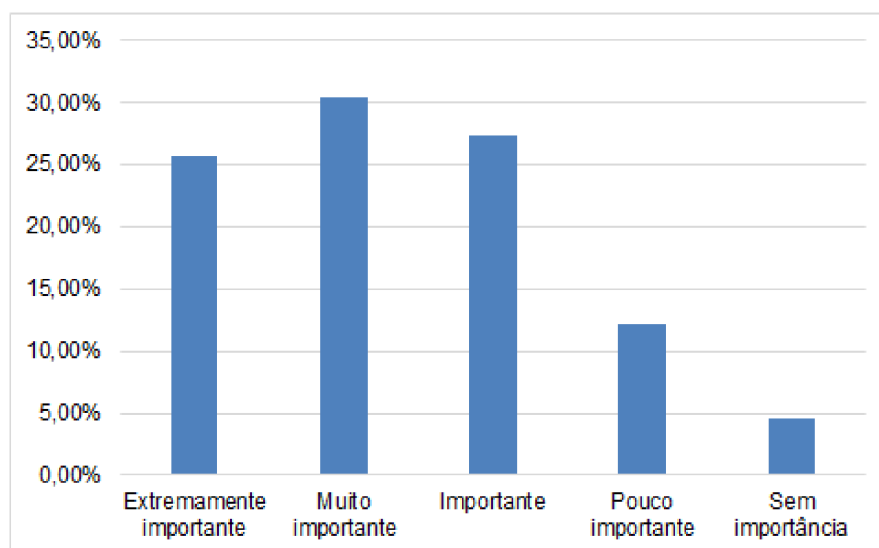
agradável sensorialmente aos avaliadores. Isso acontece devido a um fator psicológico da cor que influencia nas respostas em relação ao sabor, tendo em vista que este é formado, não apenas por reações químicas do gosto, mas também pelo conjunto de experiências do avaliador (PALAZZO *et al.*, 2019; NASCIMENTO, *et al.*, 2019).

Figura 12 - Porcentagem das respostas para a pergunta: Você consome café de quais formas?*



* Os participantes poderiam marcar mais de uma resposta
 Fonte: Elaborada pela autora (2022)

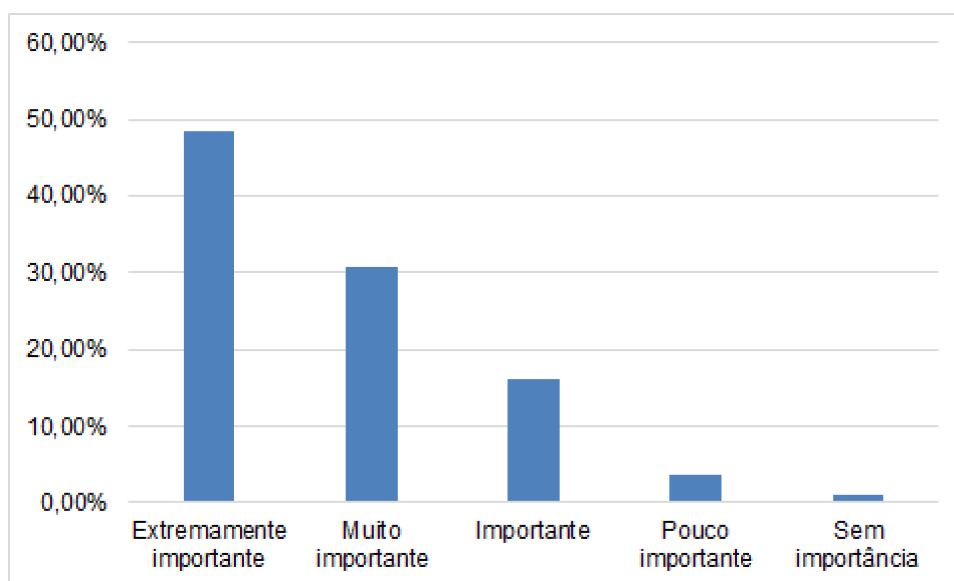
Figura 13 - Porcentagem das respostas para a pergunta: Na escolha do café você considera a cor da bebida um fator importante?



Fonte: Elaborada pela autora (2022)

Na figura 14, podemos observar as respostas para o quanto o aroma é importante na escolha do café, e 48,55% consideram que o aroma é extremamente importante, 30,68% consideram muito importante e 16,18% consideram importante na escolha do café. Menos de 5% dos participantes consideram o aroma pouco ou sem importância na escolha do café.

Figura 14 - Porcentagem das respostas para a pergunta: Na escolha do café, você considera o aroma da bebida um fator importante?

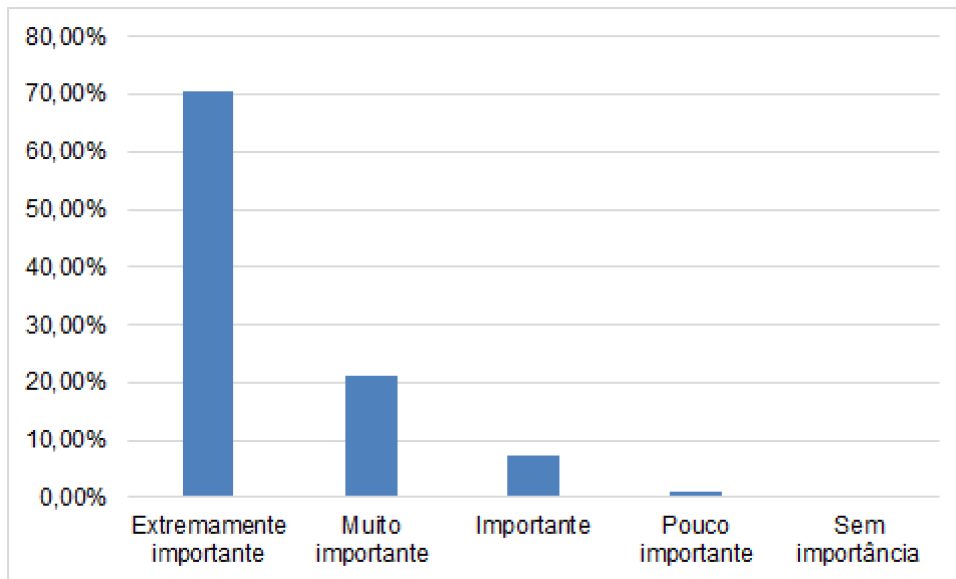


Fonte: Elaborada pela autora (2022)

O sabor da bebida é considerado um atributo de extrema importância na escolha do café para a maioria (70,53%) dos entrevistados (figura 15). 21,01% consideraram o sabor como muito importante, 7,25% consideram importante e apenas 1,21% acham o sabor pouco ou sem importância na escolha do café. |

Se compararmos os resultados de aroma (figura 13) e de sabor (figura 14), veremos que, entre aroma e sabor, este último foi considerado de maior importância. Resultado semelhante foi encontrado por Spers, Saes e Souza (2004) quando analisaram as preferências do consumidor brasileiro de café, no qual o sabor foi considerado por 86% dos consumidores como o atributo mais importante e o aroma o segundo atributo de maior importância. |

Figura 15 - Porcentagem das respostas para a pergunta: Na escolha do café, você considera o sabor da bebida um fator importante?

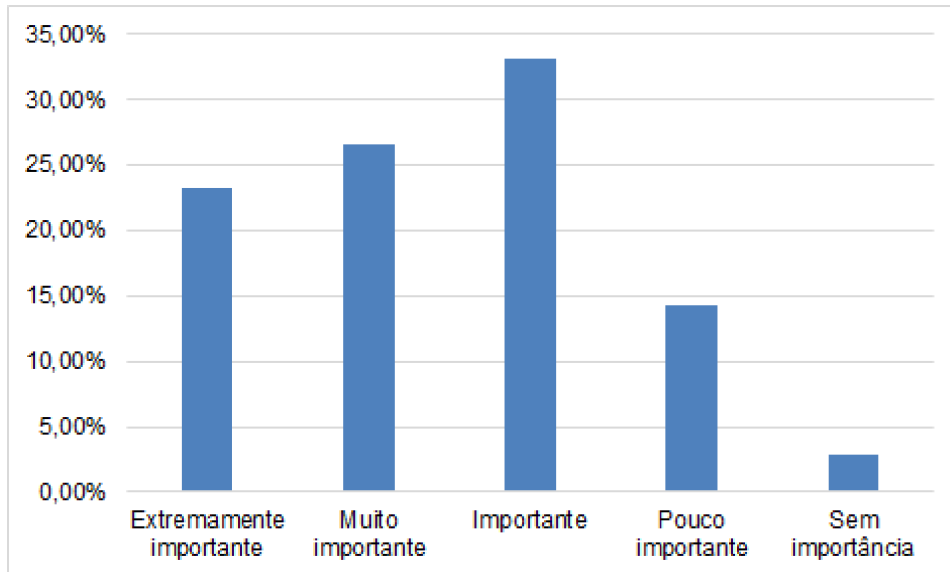


Fonte: Elaborada pela autora (2022)

Na figura 16, podemos observar o quão importante o amargor é considerado no momento da escolha do café. De forma geral, o amargor foi considerado importante na escolha do café com 82,85% do somatório das respostas que consideram o amargor importante, muito importante e extremamente importante. Para 14,25%, esse atributo tem pouca importância e 2,90% consideram sem importância na escolha do café. Junqueira e Garcia (2011), avaliando a aceitabilidade de cafés de diferentes classificações, concluíram que o consumidor prefere um café mais rústico, de maior amargor.

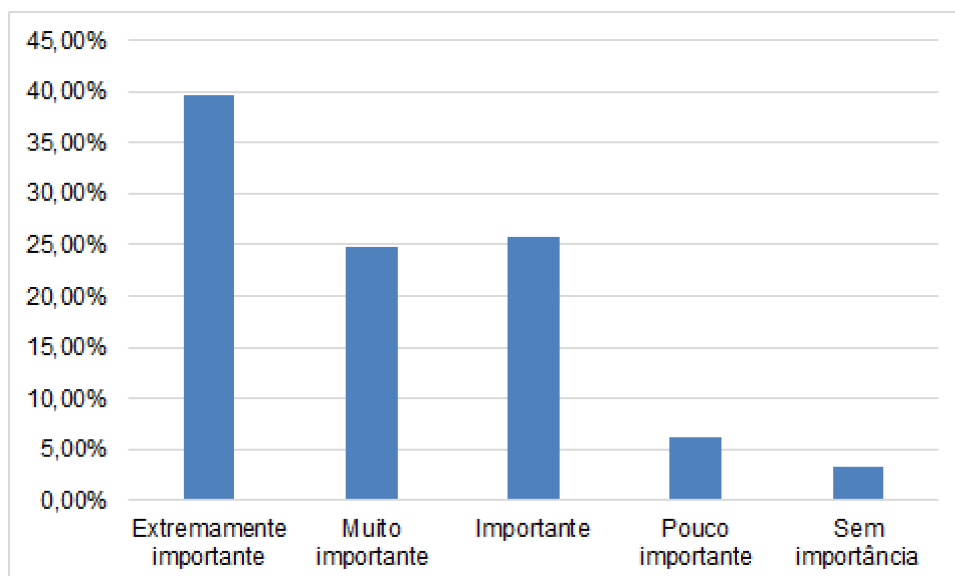
Na escolha do café, a qualidade do pó/grão (figura 17) foi considerado um fator importante para 90,34% (respostas entre importante e extremamente importante) dos participantes. Já para 9,66% dos entrevistados, esse atributo apresenta pouco ou nenhuma importância na escolha do café. Em uma pesquisa realizada em dez cidades brasileiras, Faria e colaboradores (2000) concluíram que os consumidores de café determinam a aceitação do café a partir das características de fragrância/aroma e aspecto do pó, considerando menos importante o aroma e sabor da bebida.

Figura 16 - Porcentagem das respostas para a pergunta: Na escolha do café, você considera o amargor da bebida um fator importante?



Fonte: Elaborada pela autora (2022)

Figura 17 - Porcentagem das respostas para a pergunta: Na escolha do café, você considera a qualidade do pó/grão um fator importante?

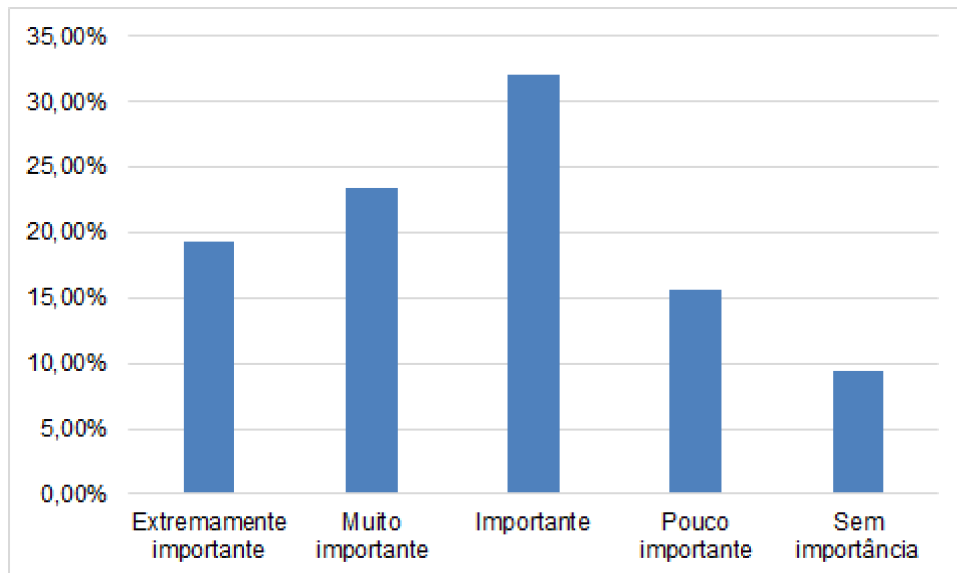


Fonte: Elaborada pela autora (2022)

O tipo de grão (figura 18) é um fator de importância em 70,88% das respostas considerando este fator de importante a extremamente importante na escolha do

café. 25,12% (faixa de pouco importante e sem importância) não consideram o tipo de grão um fator relevante na escolha do café.

Figura 18 - Porcentagem das respostas para a pergunta: Na escolha do café, você considera o tipo de grão um fator importante?



Fonte: Elaborada pela autora (2022)

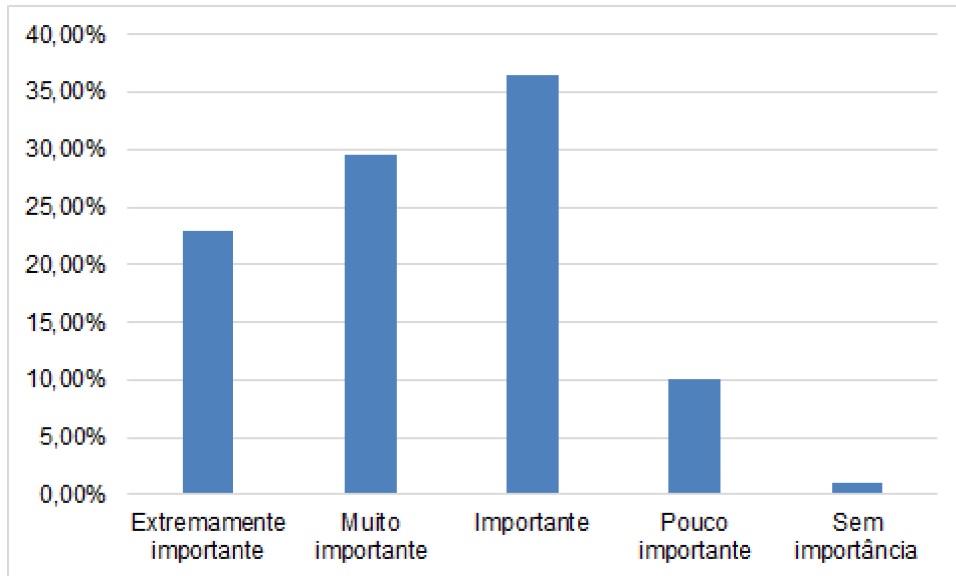
Em relação a preço (figura 19), a maioria (88,89%) afirmou que este fator é importante, muito importante e extremamente importante na escolha do café. 10,14% dão pouca importância e 0,97% nenhuma importância para o preço no momento da escolha do café. Mário e colaboradores (2003), estudando a dinâmica comportamental de consumidores de café, relataram que o preço é um influenciador importante no comportamento do consumidor no momento da compra do café.

A maioria (80,68%) indicou que a marca (figura 20) é um fator de importância na escolha do café, sendo que 35,99% dos entrevistados consideram importante, 27,59% muito importante e 17,15% extremamente importante. Para 15,43% dos participantes, a marca é um fator de pouca importância e 3,86% consideram a marca sem nenhuma importância no momento da escolha do café.

A marca de um produto carrega símbolos cheios de significados que agregam atributos, consequências, valores, culturas e personalidades. Existe uma relação entre o consumidor e a marca, que reflete necessidades físicas e psicológicas do consumidor. Em alguns casos, a compra do produto depende mais do significado

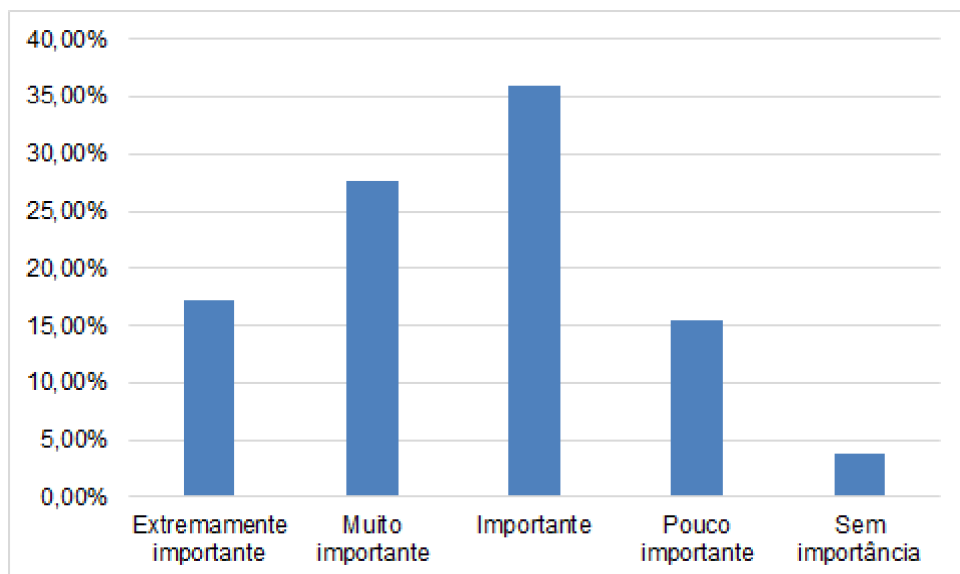
social e emocional da marca do que da utilidade do produto (PIMENTA, *et al.*, 2012).

Figura 19 - Porcentagem das respostas para a pergunta: Na escolha do café, você considera o preço um fator importante?



Fonte: Elaborada pela autora (2022)

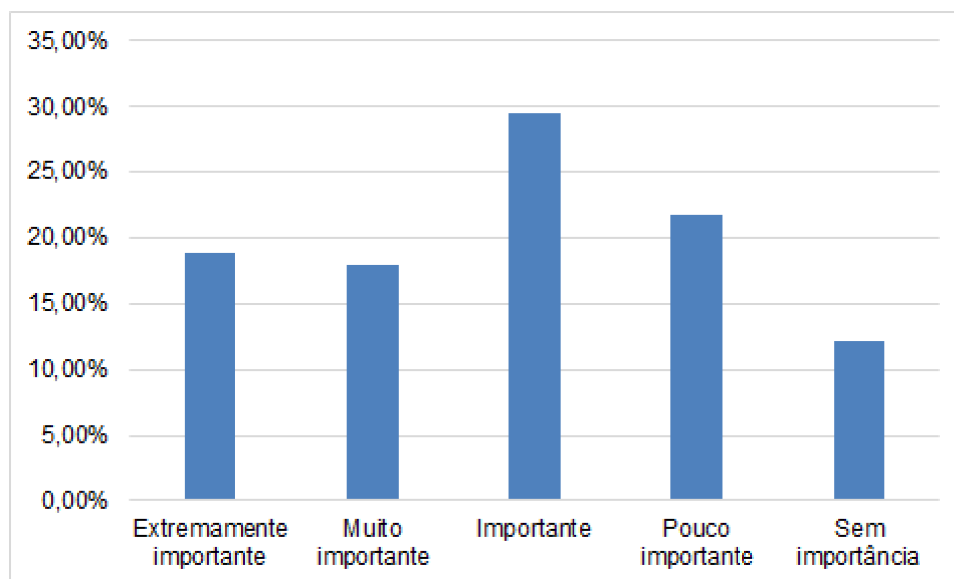
Figura 20 - Porcentagem das respostas para a pergunta: Na escolha do café, você considera a marca um fator importante?



Fonte: Elaborada pela autora (2022)

Na figura 21, pode-se observar que o grau de torra é um fator importante para a escolha do café para 29,47% dos entrevistados, 17,87% muito importante, 18,84% extremamente importante, 21,74% pouco importante e 12,08% sem importância.

Figura 21 - Porcentagem das respostas para a pergunta: Na escolha do café, você considera o grau de torra um fator importante?



Fonte: Elaborada pela autora (2022)

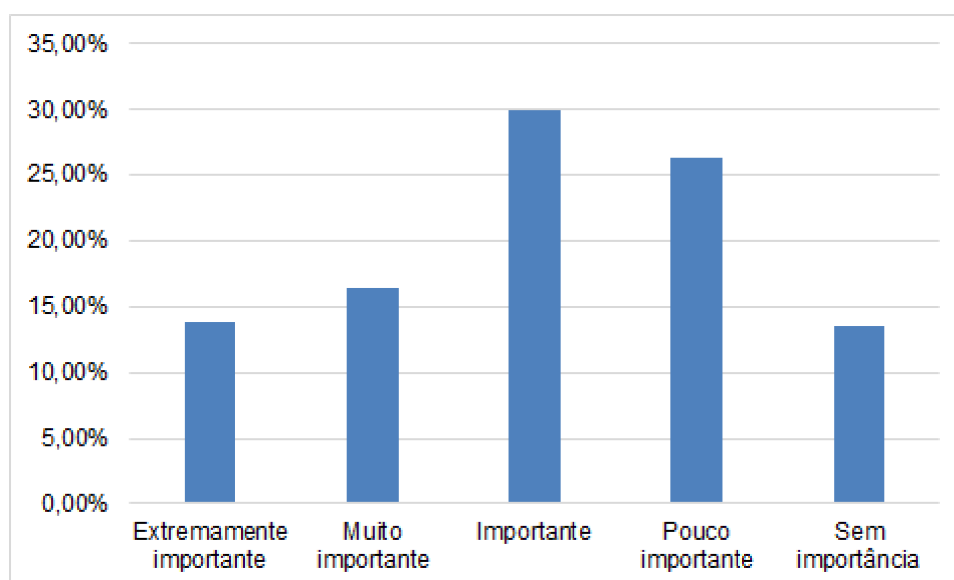
A origem do grão (figura 22) foi considerada extremamente importante na escolha do café para 13,77% dos participantes, 16,43% muito importante e 29,95% consideram como um fator importante. Um percentual bem parecido de respostas (26,33%) afirma que a origem do grão tem pouca importância e 13,53% dizem que a origem do grão é um fator sem importância na escolha do café.

A agricultura sustentável é a forma de cultivo que se baseia no gerenciamento racional dos recursos naturais, respeitando o meio ambiente, atendendo as necessidades humanas atuais sem prejudicar as futuras gerações, além de diminuir custos e aumentar a produtividade. Nesse sentido, a cafeicultura brasileira é uma das mais rígidas do mundo, sempre preocupada com as questões ambientais e sociais, e em assegurar uma produção de café sustentável (PONTIN, 2022; EOS, 2020).

Com o intuito de conhecer o impacto da sustentabilidade na importância da escolha do café, foi perguntado se o cultivo sustentável dos grãos seria um fator de

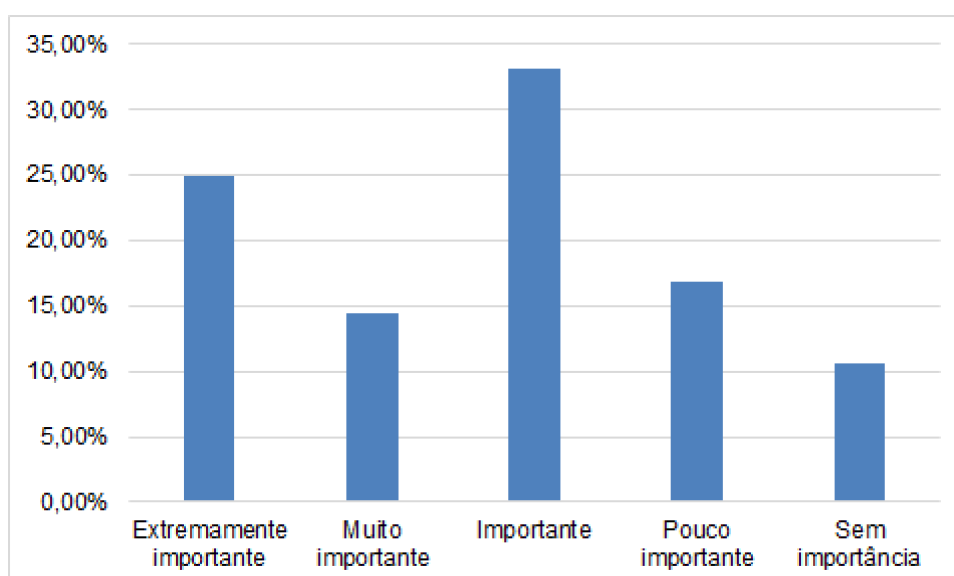
importância na escolha do café (figura 23) e 33,09% dos entrevistados afirmam ser importante, 24,88% consideram extremamente importante e 14,49% dizem ser muito importante. Para 27,54% dos participantes da pesquisa, este é um fator considerado de pouca ou nenhuma importância na escolha do café.

Figura 22 - Porcentagem das respostas para a pergunta: Na escolha do café, você considera a origem do grão um fator importante?



Fonte: Elaborada pela autora (2022)

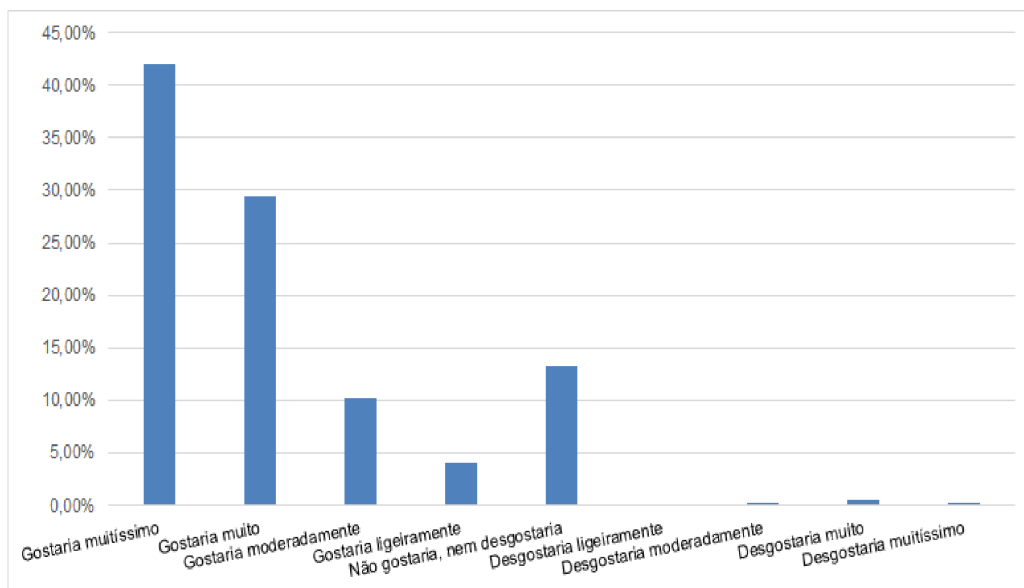
Figura 23 - Porcentagem das respostas para a pergunta: Na escolha do café, você considera o cultivo sustentável do grão um fator importante?



Fonte: Elaborada pela autora (2022)

Na figura 24, pode-se observar o percentual de respostas para a pergunta “o quanto você gostaria de um café especial 100% arábica, de cultivo sombreado produzido no Maciço de Baturité”, e 42,03% dos participantes afirmaram que gostariam muitíssimo, 29,47% gostariam muito, 10,14% gostariam moderadamente e 4,11% gostariam ligeiramente. 13,29% dos participantes informaram que não gostariam nem desgostariam, e 0,97% responderam que desgostariam de moderadamente a muitíssimo.

Figura 24 - Porcentagem das respostas para a pergunta: Indique o quanto você gostaria de um café que tivesse as seguintes características: Café especial 100% arábica, de cultivo sombreado produzido no Maciço de Baturité.

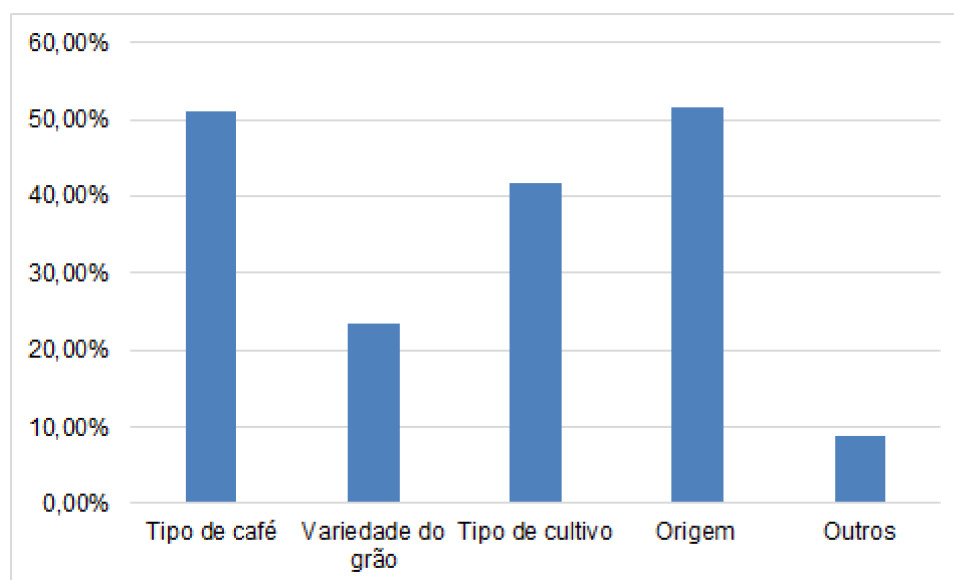


Fonte: Elaborada pela autora (2022)

Quando perguntados o que influenciou na resposta (figura 25) do questionamento anterior (figura 24), o Tipo de café e Origem foram as respostas mais citadas pelos participantes com 50,97% e 51,45%, respectivamente; 41,55% dos participantes responderam Tipo de cultivo; 23,43% responderam Variedade do grão; e 8,94% responderam Outros. Em Outros foram citados: não tenho conhecimento, não conheço o café, características de café de qualidade, curiosidade, sabor do café, economia local, sustentabilidade e preço, como fatores de influência para

gostar ou não do café especial 100% arábica, de cultivo sombreado produzido no Maciço de Baturité.

Figura 25 - Porcentagem das respostas para a pergunta: Na questão anterior, o que influenciou a sua resposta?*



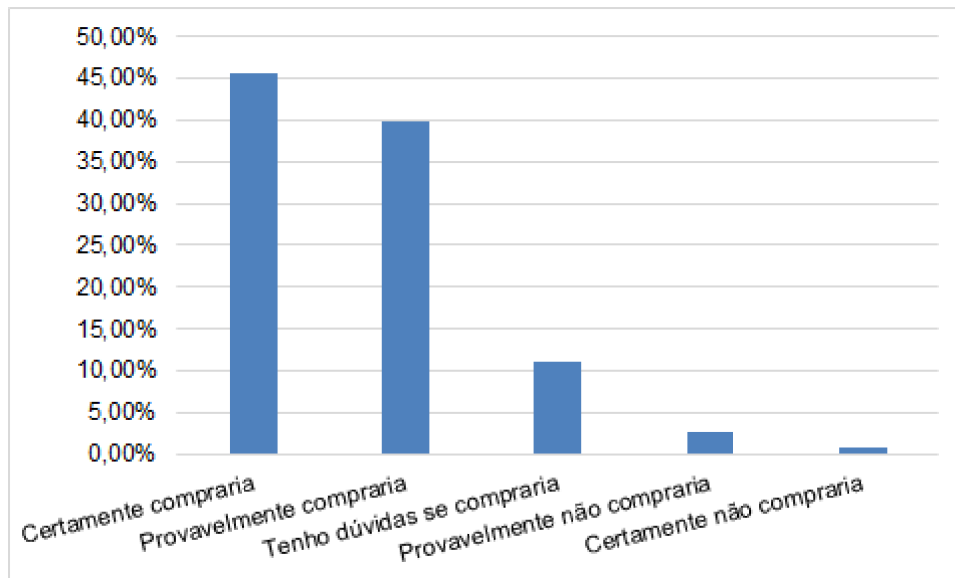
* Os participantes poderiam marcar mais de uma resposta
Fonte: Elaborada pela autora (2022)

Foi perguntado, também, se o participante compraria um café com características “Café especial 100% arábica, de cultivo sombreado produzido no Maciço de Baturité” (figura 26). A maioria (45,65%) dos participantes responderam que certamente comprariam e 39,86% provavelmente comprariam um café com estas características. 11,11% responderam que teriam dúvida se comprariam o café, 2,66% provavelmente não comprariam e 0,72% certamente não comprariam um café com as características citadas.

Sobre o questionamento anterior (figura 26), foi perguntado o que teria influenciado na resposta (figura 27) e a Origem e Tipo de café foram os mais citados por 50% e 49,76% dos participantes, respectivamente; 37,92% citaram Tipo de cultivo; 21,50% citaram Variedade do grão; e 13,04% dos participantes responderam Outros, como economia local, preço, não tenho conhecimento, não conheço o café, curiosidade, não entendo sobre cultivo e características de qualidade do café, café orgânico, deve ser caro, sabor do café, muito diferente e sustentabilidade, como

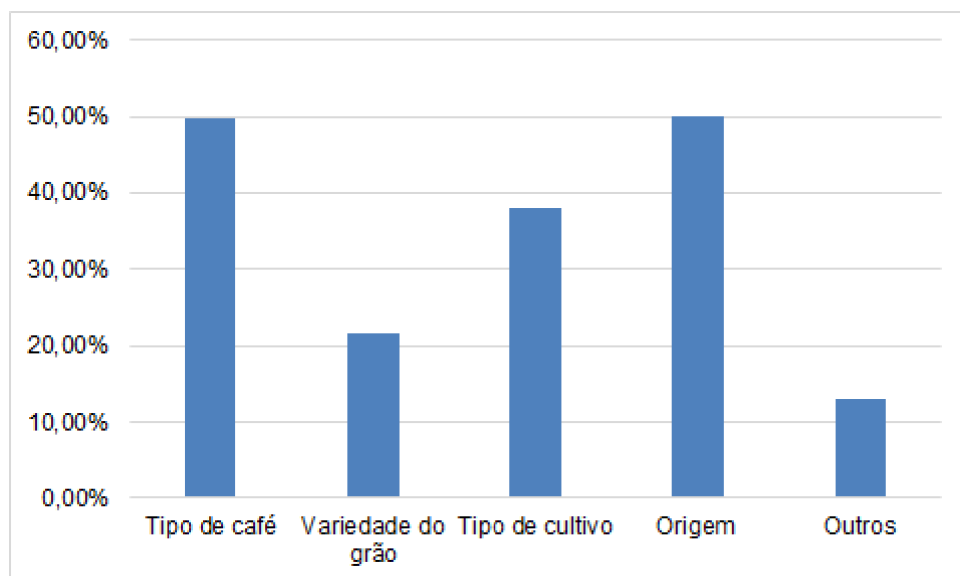
motivos para comprar ou não um café especial 100% arábica, de cultivo sombreado produzido no Maciço de Baturité.

Figura 26 - Porcentagem das respostas para a pergunta: Indique se você compraria um café que tivesse as seguintes características: Café especial 100% arábica, de cultivo sombreado produzido no Maciço de Baturité.



Fonte: Elaborada pela autora (2022)

Figura 27 - Porcentagem das respostas para a pergunta: Na questão anterior, o que influenciou a sua resposta?*



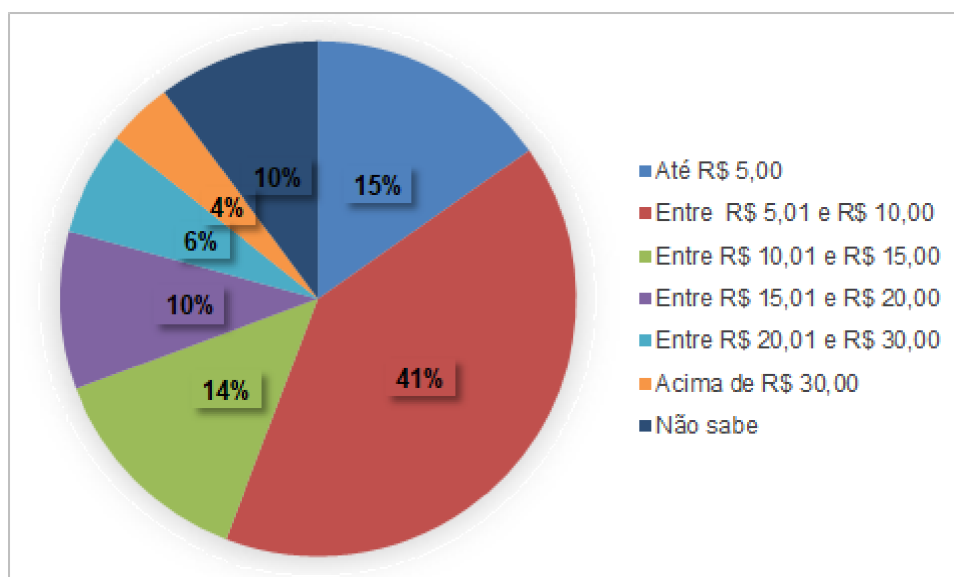
* Os participantes poderiam marcar mais de uma resposta

Fonte: Elaborada pela autora (2022)

Quando perguntado quanto o participante estaria disposto a pagar por um café (pacote de 250g) que tivesse as seguintes características: Café especial 100% arábica, de cultivo sombreado produzido no Maciço de Baturité (figura 28), 40,58% dos participantes afirmaram que pagariam valores entre R\$ 5,01 a R\$ 10,00 reais, 15,22% afirmaram que estariam dispostos a pagar até R\$ 5,00 reais, 13,53% afirmaram que pagariam valores entre R\$ 10,01 a R\$ 15,00 reais, 9,90% afirmaram que pagariam valores entre R\$ 15,01 a R\$ 20,00 reais, 6,52% afirmaram pagar valores entre R\$ 20,01 e R\$ 30,00 reais, 4,11% afirmaram que estariam dispostos a pagar valores acima de R\$ 30,00 reais e 10,14% dos participantes afirmaram que não sabem qual valor pagariam pelo café com as características citadas.

Para 40,58% dos participantes, as características apresentadas não influenciam no preço do café, tendo em vista que estes participantes só estariam dispostos a pagar o valor médio de um café tradicional.

Figura 28 - Porcentagem das respostas para a pergunta: Qual o valor você estaria disposto a pagar por um café que tivesse as seguintes características (pacote de 250g): Café especial 100% arábica, de cultivo sombreado produzido no Maciço de Baturité.



Fonte: Elaborada pela autora (2022)

Foi pedido aos participantes da pesquisa que citassem quatro imagens, associações, pensamentos ou sentimentos que viessem a sua mente quando pensassem no produto “Café especial 100% arábica, de cultivo sombreado produzido no Maciço de Baturité”. Foram citadas mais de 1600 palavras, que estão apresentadas na nuvem de palavras (figura 29). A frequência de citações das palavras é representada pelo tamanho da fonte da palavra, ou seja, quanto maior a palavra, mais vezes ela foi citada pelos participantes da pesquisa.

Analisando a nuvem formada, é possível identificar que “sabor de café” e “aroma de café” foram os termos mais marcante, com um pouco mais de destaque para o “aroma de café”, o que indica que o aroma é muito importante quando se pensa em café. Sunarharum, Williams e Smyth (2014), pesquisando sobre aroma de café, afirmaram que o aroma é o atributo sensorial de maior relevância.

Figura 29 - Nuvem de palavras que expressam as respostas para o questionamento: Pense no seguinte produto: Café especial 100% arábica, de cultivo sombreado produzido no Maciço de Baturité. Escreva as primeiras quatro imagens, associações, pensamentos ou sentime



Fonte: Elaborada pela autora (2022)

Outros termos em destaque foram: “qualidade”, associando as características citadas a um produto de qualidade; e “serra”, muito provavelmente uma associação entre Maciço de Baturité e a serra de Baturité.

Os termos “cultivo em sombra” e “sustentabilidade”, que também foram bastante citados, podem ser associados à característica apresentada no produto “...de cultivo sombreado...”

O café com as características citadas também fez os participantes mencionarem sensações de “aconchego/conforto” e “sensação de prazer/satisfação”.

4.3 Caracterização Sensorial

4.3.1 Grupo de Foco

O perfil sociodemográfico dos participantes do grupo de foco está apresentado na tabela 4. Obtivemos um perfil de participantes quase que equilibrado em relação aos gêneros feminino e masculino, com 45,8% e 54,2%, respectivamente. A maioria (54,2 %) com renda familiar mensal entre R\$ 6.600,00 e R\$ 11.000,00, e com grau de instrução de mestrado (33,3%).

Tabela 4 - Perfil sociodemográfico dos participantes do grupo de foco.

Características sociodemográficos		%
Gênero	Feminino	45,8
	Masculino	54,2
Grau de instrução	Ens. Médio	8,3
	Superior Completo	29,2
	Especialização	16,7
	Mestrado	33,3
	Doutorado	12,5
Renda familiar mensal	Até R\$ 1.100,00	4,2
	Entre R\$ 2.200,00 e R\$ 6.600,00	25,0
	Entre R\$ 6.600,00 e R\$ 11.000,00	54,2
	Acima de R\$ 11.000,00	16,6

Fonte: Elaborada pela autora (2022)

A partir da metodologia do grupo de foco, pode-se extrair características do café de um modo geral e da amostra apresentada aos participantes, através do roteiro de perguntas que guiou as sessões.

Quando perguntados quais as características sensoriais os participantes esperavam encontrar no café (tabela 5), atributos de aroma e sabor foram as mais citadas; quando se trata de aroma, os participantes esperam um café com aroma característico de café, frutado e adocicado. Já para o sabor, a maioria espera a presença de amargor na bebida, mas características como sabor frutado, adocicado e ácido também foram citados. A aparência da bebida também foi citada, sendo esperado um café mais escuro, variando de marrom escuro a preto, associando a um café mais forte.

Tabela 5 - Respostas dos participantes do grupo de foco sobre as características sensoriais esperadas no café.

Questionamento levantado	Respostas dos participantes	Frequência de citação
Quais as características sensoriais você espera encontrar no café?	Aroma característico de café	10
	Aroma frutado	7
	Aroma adocicado	6
	Aroma cítrico	2
	Aroma floral	2
	Aromático	4
	Aroma de caramelo	1
	Aroma de torrado	2
	Aroma de defumado	2
	Aroma de madeira	1
	Sabor amargo	15
	Sabor frutado	7
	Acidez	5
	Sabor de café	4
	Sabor adocicado	4
	Sabor caramelizado	1
	Sabor de torrado	1
	Não ter sabor amargo	3

Café forte	3
Cor marrom	9
Cor caramelo	5
Cor preto	3
Aparência de encorpado (cor + textura)	1
Não opaco	1
Encorpado	3
Textura	1
Retrogosto de amargor	2
Retrogosto de acidez	2
Retrogosto de café	1
Origem	2
Produto puro	1

Fonte: Elaborada pela autora (2022)

Aroma e sabor foram as características sensoriais de maior importância na escolha do café de consumo dos participantes (tabela 6), sendo os aromas frutados e característico de café os mais citados; aroma de torrado, caramelo e floral também apareceram como importantes. A característica frutado também foi relatada como importante para sabor, assim como sabor adocicado e amargo. Esse último foi citado como importante desde que presente de forma leve a moderada.

Características como cor marrom escuro, avermelhado e caramelo, encorpado, e oleosidade também apareceram como importantes na escolha do café.

Tabela 6 - Respostas dos participantes do grupo de foco sobre as características sensoriais de maior importância na escolha do café.

Questionamento levantado	Respostas dos participantes	Frequência de citação
Quais características sensoriais têm maior importância para você na escolha do café que irá consumir?	Aroma intenso	9
	Aroma frutado	5
	Aroma de café	4
	Aroma de torrado	3
	Amadeirado	1
	Aroma de caramelo	1

Aroma amargo	1
Aroma adocicado	1
Aroma floral	1
Sabor amargo	12
Sabor intenso	9
Sabor adocicado	8
Sabor frutado	5
Sabor com acidez	4
Sabor de caramelo	2
Cor caramelo	5
Cor marrom	3
Moagem do grão	2
Residual	2
Encorpado	3
Tipo de café	1
Oleosidade	1

Fonte: Elaborada pela autora (2022)

A partir da degustação da amostra, foi pedido aos participantes que destacassem características de aparência, aroma, sabor, textura e residual (tabela 7). A amostra foi caracterizada como um café de aparência cor caramelo, marrom, brilhoso, com oleosidade, aparentemente encorpado, com aromas: frutado, cítrico, doce com notas de chocolate e amadeirado. Apresentando sabores: frutado, caramelo, adocicado com notas de chocolate, amargor suave, ácido, cítrico lembrando laranja e adstringente. Com textura oleosa e encorpada. Com residual de amargor, ácido, doce, chocolate, oleosidade e adstringência.

Carvalho e Spence (2019) afirmam que a cor e o formato da xícara e até mesmo o ambiente de consumo afetam diretamente a percepção do sabor da bebida. Isso pode ter influenciado nas características apontadas pelos participantes, tendo em vista que as sessões do grupo de foco foram realizadas online, com cada participante em sua residência e com suas próprias xícaras, gerando diferentes percepções para a mesma amostra.

Tabela 7 - Respostas dos participantes do grupo de foco sobre as características de destaque para aparência, aroma, sabor, textura e residual.

Questionamento levantado	Respostas dos participantes	Frequência de citação
Quais características de aparência você pode destacar neste café?	Cor caramelo	18
	Cor marrom	11
	Brilho	15
	Turbidez	4
	Bordas marrom claro e no centro escuro	3
	Aparência de suave	3
	Encorpado	8
	Oleosidade	5
	Textura cremosa	5
	Intensidade média	1
Quais características de aroma você pode destacar neste café?	Cítrico	10
	Frutado	9
	Café	8
	Doce	7
	Chocolate	4
	Caramelo	4
	Aroma de torrefação	6
	Amadeirado	5
	Amargo	4
	Intensidade de aroma	4
	Frutas vermelhas	2
	Caju	1
	Amêndoas	1

	Floral	1
Quais características de sabor você pode destacar neste café?	Amargor	14
	Doce	11
	Cítrico	10
	Acidez	10
	Frutado	5
	Caramelo	5
	Chocolate	4
	Adstringência	4
	Torrado	2
	Encorpado	1
	Agridoce	1
	Chá	2
	Floral	1
	Café	1
	Cevada	1
Terroso	1	
Quais características de textura você pode destacar neste café?	Encorpado	10
	Fluído	6
	Oleosidade	4
	Leve-suave	4
	Cremosidade	2
	Amargor forte	1
	Adstringência	1
	Café presente	1
	Acidez	1

Quais características de sabor residual você percebe após engolir este café?	Amargor	20
	Acidez	11
	Adstringência	4
	Café	4
	Cítrico	2
	Adocicado	2
	Amadeirado	2
	Vegetal	2
	Oleosidade	1
	Torra	1

Fonte: Elaborada pela autora (2022)

4.3.2 Check-all-that-apply - CATA

O perfil dos avaliadores da análise sensorial CATA está descrito na tabela 8. Pode-se observar que, em relação ao gênero, ficou bem equilibrado, com 53,6% dos participantes do gênero feminino e 46,4% do masculino. A maioria (51,5%) com faixa etária de 18 a 25 anos. O grau de instrução variando entre o fundamental e doutorado, no qual a maioria (33,0%) dos participantes possuem o superior incompleto.

Tabela 8 - Perfil sociodemográfico dos participantes da análise sensorial CATA.

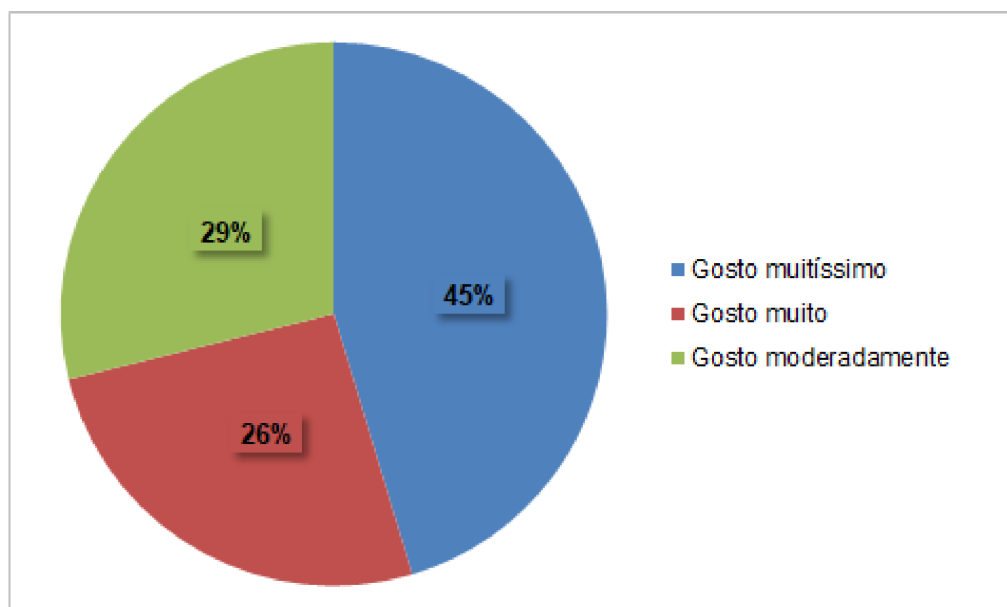
Características sociodemográficos		%
Gênero	Feminino	53,6
	Masculino	46,4
Idade	18 - 25	51,5
	26 - 35	24,7
	36 - 45	17,5
	> 45	6,2
Grau de instrução	Ens. Fundamental	1,0
	Ens. Médio	28,9
	Superior Incompleto	33,0
	Superior Completo	21,6

Especialização	5,2
Mestrado	5,2
Doutorado	5,2

Fonte: Elaborada pela autora (2022)

Para participar da análise sensorial, era preciso ser consumidor e gostar de café. Nesse sentido, foi perguntado o quanto o avaliador gostava de café (figura 30), e 44,33% afirmaram gostar muitíssimo, 25,77% gostar muito e 29,90% gostar moderadamente.

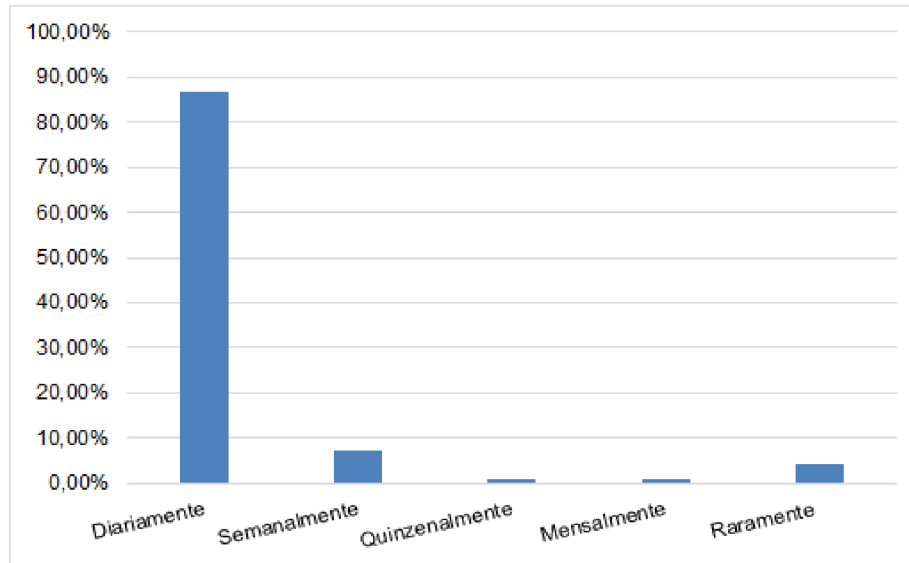
Figura 30 - Porcentagem das respostas para o grau de gosta de café.



Fonte: Elaborada pela autora (2022)

Quanto a frequência de consumo (figura 31), 86,60% dos participantes informaram que consomem café diariamente, 7,22% consomem semanalmente, 1,03% quinzenalmente, 1,03% mensalmente e 4,12% consomem café raramente.

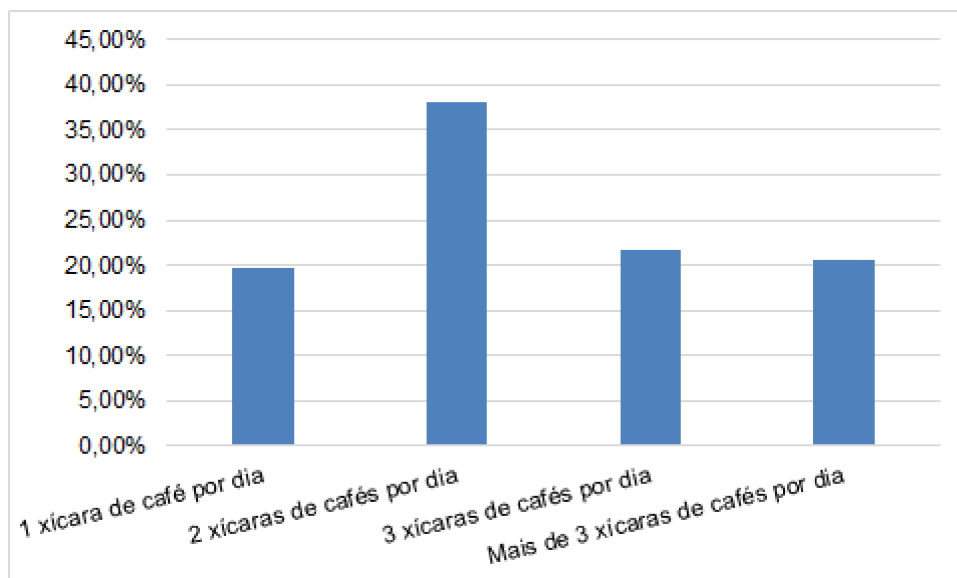
Figura 31 - Porcentagem das respostas sobre a frequência de consumo de café.



Fonte: Elaborada pela autora (2022)

Em relação à quantidade de xícaras de café consumidas (figura 32), 38,14% dos participantes bebem 2 xícaras de café por dia, 21,65% bebem 3 xícaras de café por dia, 20,62% bebem mais de 3 xícaras de café por dia e 19,59% bebem apenas 1 xícara de café por dia.

Figura 32 - Porcentagem das respostas à média de consumo de café (em xícaras).

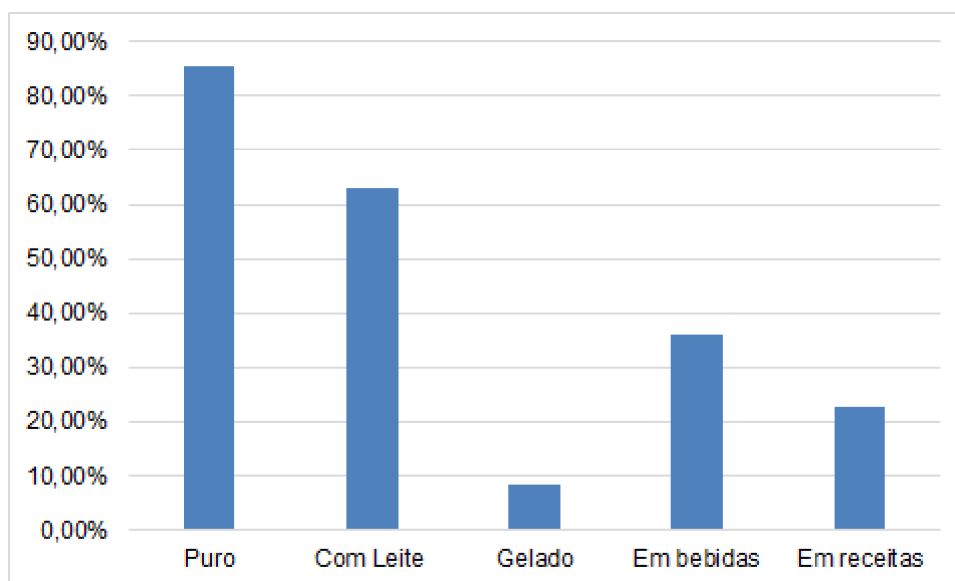


Fonte: Elaborada pela autora (2022)

Também foi perguntado aos avaliadores quais as formas em que consumiam o café (figura 33) e 85,57% responderam que bebem café puro, 62,89% bebem café com leite, 36,08% consomem café em bebidas, como cappuccino, affogato, macchiato etc., 29,90% consomem em receitas, como doces, bolos etc., e 8,25% bebem café gelado.

Sobre a forma de preparo de café (figura 34), a maioria (73,20%) respondeu que utiliza o coador de pano como forma de preparo de café, 17,53% afirmaram que utilizam coador de papel, 10,31% utilizam cafeteira elétrica, 10,31% utilizam máquina de café em cápsula, 9,28% preparam o café com cafeteira italiana, 2,06% utilizam máquina de café espresso e 1,03% utilizam a prensa francesa no preparo do café.

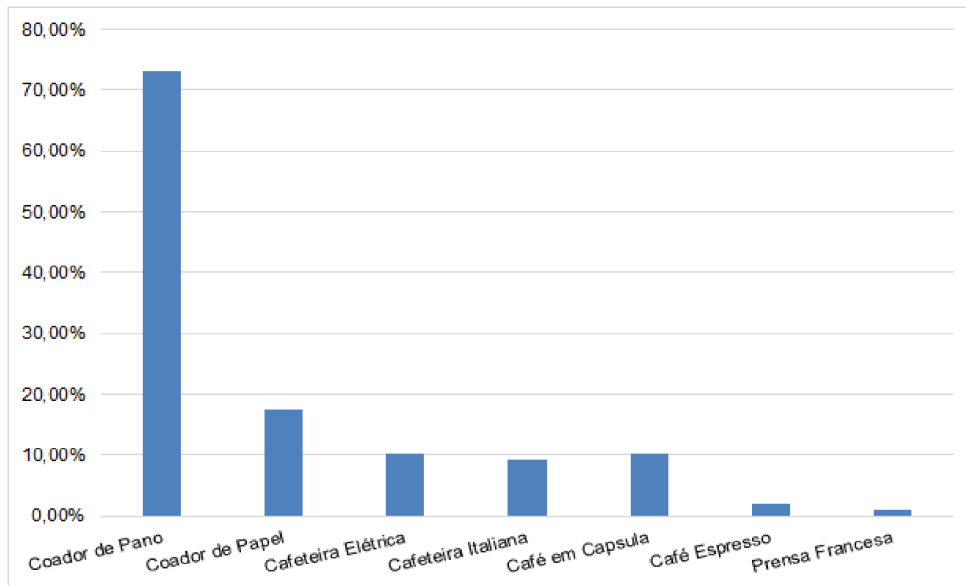
Figura 33 - Porcentagem das respostas sobre as formas de consumo de café.*



Fonte: Elaborada pela autora (2022)

* Os participantes poderiam marcar mais de uma resposta

Figura 34 - Porcentagem das respostas sobre as formas de preparo de café.*

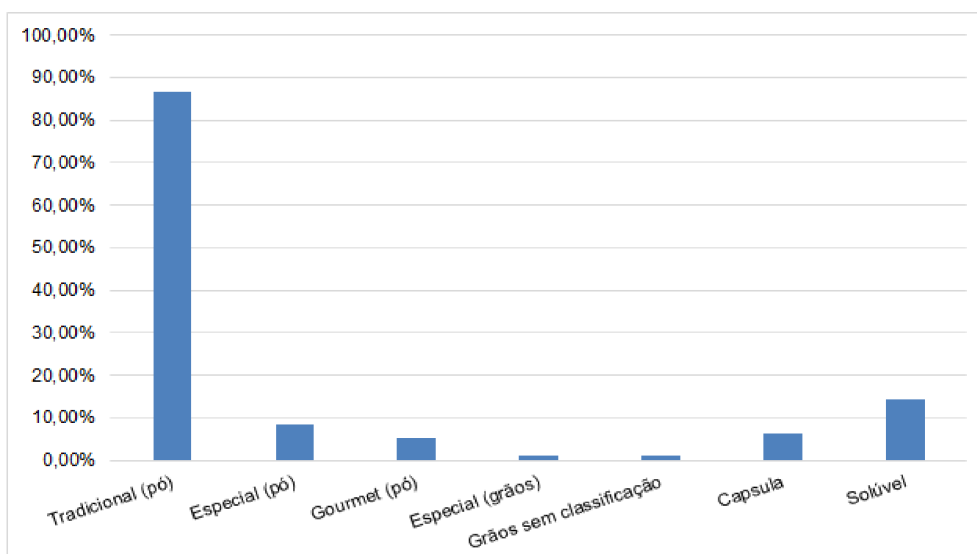


Fonte: Elaborada pela autora (2022)

* Os participantes poderiam marcar mais de uma resposta

Quanto ao tipo de café que consome (figura 35), o café tradicional em pó foi o mais citado (86,60%) pelos avaliadores como o tipo que mais consomem. Café solúvel obteve 14,43% das respostas, café especial em pó 8,25%, café em cápsula consumidor 6,19%, café gourmet em pó 5,15%, café especial em grãos 1,03% e café em grãos sem classificação 1,03% das respostas.

Figura 35 - Porcentagem das respostas sobre o tipo de café consumido.



Fonte: elaborada pela autora (2022)

Pode-se observar na tabela 9 os resultados do teste Q de Cochran, indicando que houve diferença significativa entre as amostras apenas para os atributos cor preto, aroma de amêndoas, aroma de café, textura encorpada e residual doce. Para os demais atributos, não houve diferença significativa, o que pode indicar que as amostras realmente são similares, não havendo diferença na percepção dos avaliadores com relação às demais características nas amostras avaliadas. A partir dos atributos que apresentaram diferença significativa, foi construído a análise de correspondência para melhor visualização do resultado.

Tabela 9 - Frequência de escolha para cada atributo e o P-valor extraído do teste Q de Cochran da análise sensorial CATA.

Atributo	Amostras				P-valor
	Coffea A	Coffea B	Coffea C	Coffea D	
Turbidez	80	78	81	82	0.4173
Brilho	87	84	87	89	0.2004
Oleosidade na Superfície	79	82	84	81	0.5503
Encorpado (textura visual)	78	84	84	84	0.2011
Cor Marrom	84	87	84	85	0.7710
Cor Caramelo	83	78	81	84	0.3080
Cor Preto*	77	85	85	80	0.03462
Aroma Frutado	57	63	58	64	0.2096
Aroma de Chocolate	57	61	59	60	0.7141
Aroma de Frutas Vermelhas	55	53	52	57	0.3246
Aroma de Amêndoas*	57	59	51	63	0.004956
Aroma de Café*	83	81	89	84	0.006249
Aroma Doce	69	63	63	66	0.3107
Aroma Cítrico	58	62	58	66	0.1386
Aroma Floral	60	62	61	66	0.4904
Aroma Torrado	84	84	81	80	0.5641
Aroma Defumado	69	64	66	67	0.6295
Aroma Amadeirado	67	67	68	70	0.8781
Aroma de Caramelo	61	63	57	63	0.3080
Aroma Amargo	79	82	77	80	0.5503

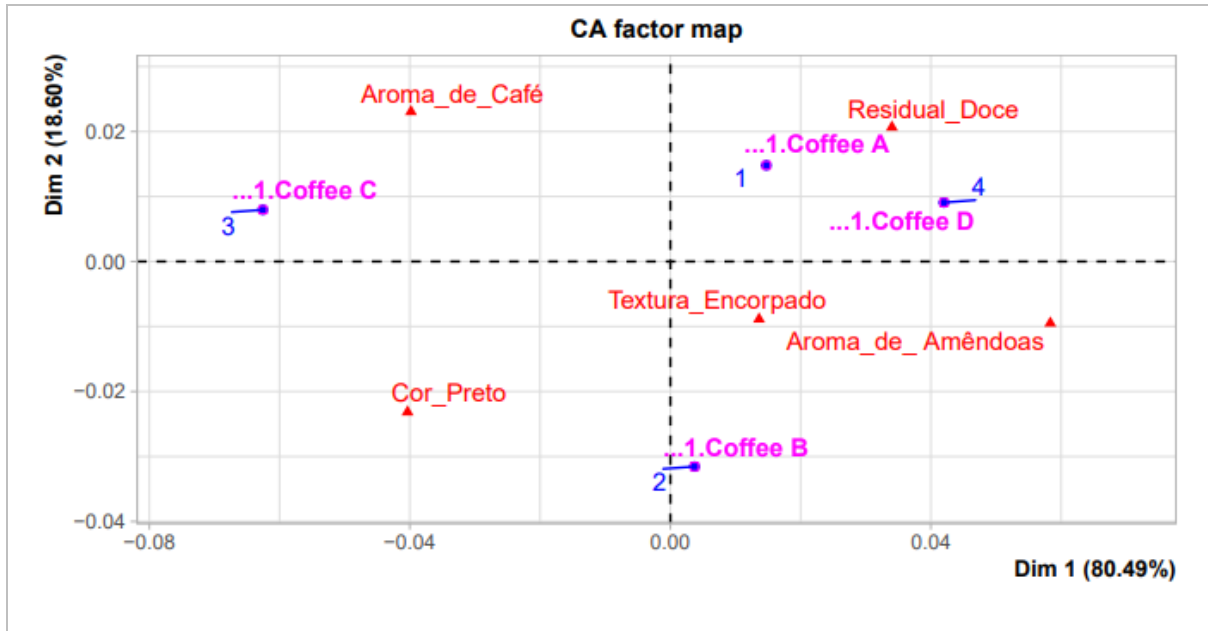
Sabor Malte	62	64	57	61	0.2390
Sabor Herbal	70	69	63	69	0.1284
Sabor Floral	61	63	61	61	0.9157
Sabor Frutado	60	62	58	64	0.3916
Sabor Amargo	89	87	86	86	0.7212
Sabor Ácido	67	70	66	72	0.3031
Sabor Torrado	80	82	84	82	0.8013
Sabor Doce	67	69	67	71	0.6185
Sabor Adstringente	59	64	57	62	0.2464
Sabor Café	87	86	86	84	0.8095
Sabor Caramelo	59	62	59	65	0.1087
Sabor Chocolate	59	58	58	57	0.9309
Textura Encorpado*	87	90	84	91	0.006579
Textura Oleosidade	83	84	83	81	0.7830
Residual Adstringente	64	60	61	65	0.5090
Residual Oleosidade	66	63	67	65	0.6966
Residual Chocolate	55	58	55	58	0.5566
Residual Doce*	62	60	58	67	0.006137
Residual Amargo	89	83	88	89	0.2424
Residual Ácido	69	62	64	68	0.1830

Fonte: Elaborada pela autora (2022)

* Para P-valor menor que 0,05 indica que houve diferença significativa

A primeira e segunda dimensão da análise de correspondência juntas foram responsáveis por 99,09% da variância dos dados experimentais. Na figura 36, pode-se notar que o atributo residual doce está fortemente associado às amostras Coffea A e Coffea D, textura encorpado e aroma de amêndoas mais associados à amostra Coffea B, aroma de café associado à amostra Coffea C e o atributo cor preto não está diretamente correlacionado com nenhuma das amostras.

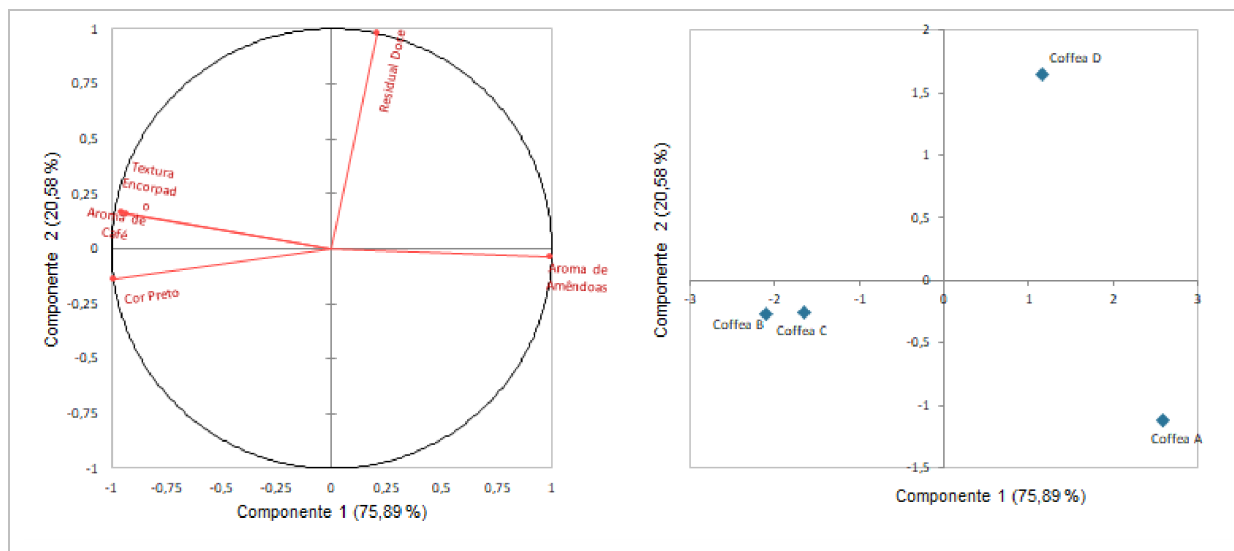
Figura 36 - Análise de correspondência dos atributos aroma de café, aroma de amêndoas, cor preto, textura encorpado e residual doce das quatro amostras de café.



Fonte: Elaborada pela autora (2022)

A intensidade percebida por cada julgador para cada termo descrito no CATA que apresentou diferença significativa (tabela 9) foi analisada por meio da Análise de componentes principais - ACP (figura 37). Pode-se observar que a amostra Coffea D possui maior intensidade do atributo residual doce, a amostra Coffea A maior intensidade de aroma de amêndoas e as amostras Coffea B e Coffea C que, apesar de serem amostras de torras diferentes (torra escura e torra média, respectivamente, tabela 1), possuem intensidade semelhante no atributo cor preto, assim como nos atributos aroma de café e textura encorpado.

Figura 37 - Análise de componentes principais - ACP das intensidades dos atributos aroma de café, aroma de amêndoas, cor preto, textura encorpada e residual doce das quatro amostras de café.



Fonte: Elaborada pela autora (2022)

4.3.3 Aceitação sensorial

Foi utilizado o teste de normalidade de Kolmogorov-Smirnov e observou-se p-valor de 0,1603 no teste de normalidade, ou seja, a normalidade foi significativa em 5% de significância.

Após o teste de normalidade, realizou-se a análise de variância – ANOVA. O resultado da ANOVA (tabela 10) mostra que não houve diferença significativa ($p < 0,05$) para a aceitação global entre as amostras. As amostras obtiveram médias hedônicas entre 5,41 e 5,56, correspondente a “não gostei nem desgostei” na escala hedônica, com exceção da amostra Coffea A que obteve média hedônica de 4,76, correspondente a “desgostei ligeiramente” na escala hedônica.

Tabela 10 - Médias do atributo aceitação global das amostras analisadas.

Amostra	Aceitação Global
Coffea A	4,73 ^a
Coffea B	5,46 ^a

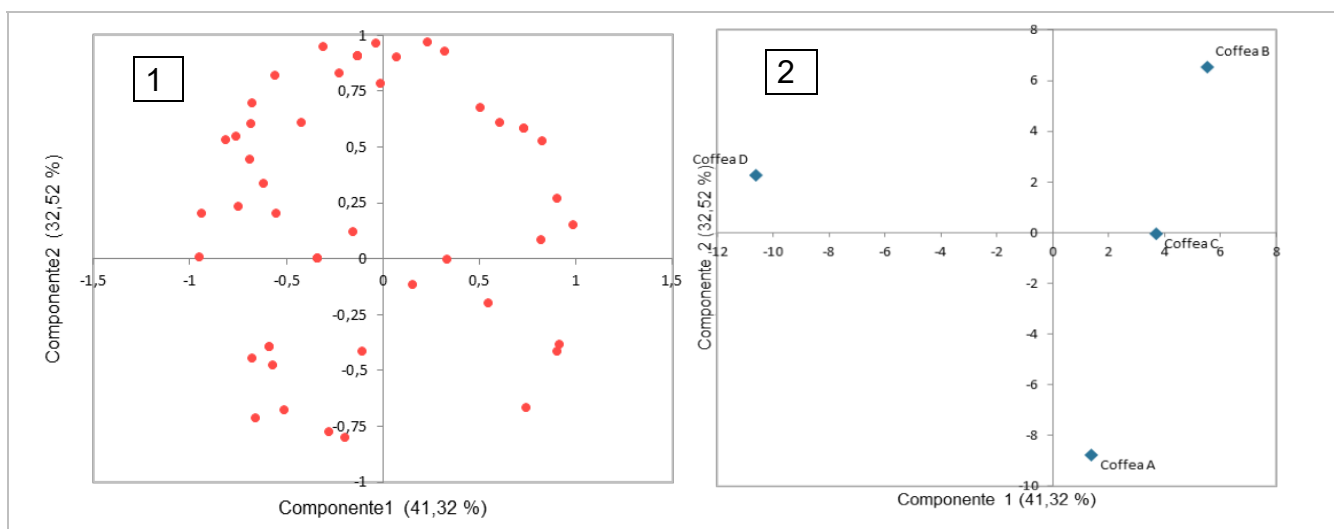
Coffea C	5,56 ^a
Coffea D	5,41 ^a

Fonte: Elaborada pela autora (2022)

* Médias com letras iguais indica que não houve diferença significativa (0,05) pelo teste de Tukey

O mapa de preferência interno foi utilizado para conhecer a preferência dos consumidores de café em relação às amostras, gerado a partir das respostas dos consumidores para a aceitação global. As componentes 1 e 2 do mapa de preferência (figura 38) explicaram juntas 73,84% da variação ocorrida entre as amostras.

Figura 38 - Gráficos (1 e 2) bidimensionais do mapa de preferência interno das 4 amostras de café.



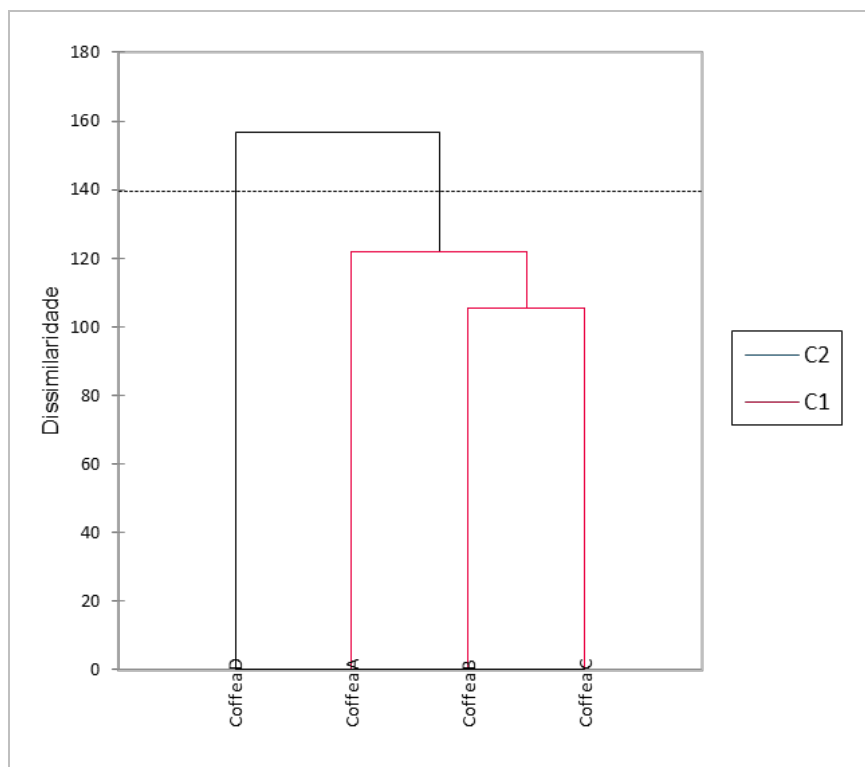
Fonte: Elaborada pela autora (2022)

No gráfico 1 (figura 38), temos a representação das respostas dos julgadores e, no gráfico 2 (figura 37), a representação das amostras. Analisando os dois gráficos simultaneamente, observamos que as amostras Coffea A, Coffea B e Coffea C apresentaram perfis de preferência semelhantes e diferentes da amostra Coffea D que foi a preferida pelos julgadores, indicando que estas amostras possuem perfis opostos, mesmo não apresentando diferença significativa entre as amostras (tabela 10).

O dendrograma da análise de cluster (figura 39), demonstra que as amostras foram agrupadas em dois clusters, evidenciando as diferenças entre as amostras

estudadas. Um cluster C1 com a amostra Coffea D e outro cluster C2 com as demais amostras, confirmando a existência da diferença apresentada no mapa de preferência, em que a amostra Coffea D foi a mais diferente entre as amostras de café analisadas, sendo a mais aceita pelos julgadores.

Figura 39 - Dendrograma da análise de cluster para os resultados da aceitação global das amostras de café analisadas.

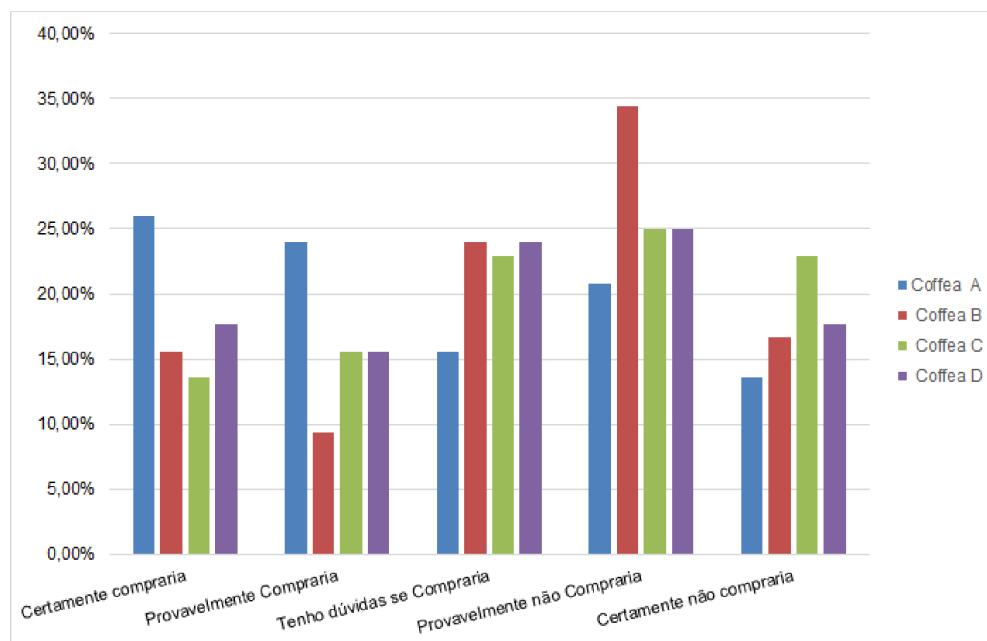


Fonte: Elaborada pela autora (2022)

Os resultados referentes à atitude de compra estão apresentados na figura 40. A faixa de notas positivas da escala de atitude de compra (notas 4 e 5) mostram que, apesar da média hedônica ter ficado na nota 5 “não gostei nem desgostei”, a maioria, 51,04% - Coffea B; 47,92% - Coffea C; 42,71% - Coffea D (soma das notas 4 e 5) dos julgadores afirmou que provavelmente compraria (nota 4) e certamente compraria (nota 5) os cafés analisados, com exceção da amostra A que obteve maior percentual de respostas (50%) na faixa negativa da escala, com notas

referentes a 'certamente não compraria' (nota 1) e 'provavelmente não compraria' (nota 2).

Figura 40 - Atitude de compra para as amostras de café analisadas



Fonte: Elaborada pela autora (2022)

4.4 Caracterização Físico-Química

As quatro amostras de café foram analisadas quanto à umidade, atividade de água, pH, Acidez total titulável (mL de NaOH 0,1M por 100 g de amostra) e sólidos solúveis (° Brix). Os resultados estão apresentados na tabela 11.

Tabela 11 - Médias dos parâmetros físico-químicos das amostras analisadas.

Amostra	Umidade (%)	Aw	pH	Acidez Total Titulável (mL de NaOH 0,1M por 100 g de amostra)	Sólidos Solúveis (° Brix)
Coffea A	4,99 ^a	0,56 ^a	4,75 ^a	34,4 ^b	3,43 ^c

Coffea B	4,67 ^a	0,54 ^b	4,79 ^a	34,6 ^b	5,43 ^a
Coffea C	4,24 ^b	0,53 ^b	4,85 ^a	39,0 ^a	2,73 ^d
Coffea D	4,90 ^a	0,45 ^c	4,85 ^a	33,0 ^b	4,03 ^b

Fonte: Elaborada pela autora (2022)

* Médias com letras iguais indica que não houve diferença significativa (0,05) pelo teste de Tukey

Pode-se observar que a amostra Coffea C diferiu estatisticamente ($p < 0,05$) das demais com relação à umidade. Segundo a Instrução Normativa nº 16, de 24 de maio de 2010 (BRASIL, 2010), o teor de umidade de café torrado deve ser de no máximo de 5%, logo, todas as amostras analisadas estão de acordo com a legislação, pois apresentaram valores entre 4,29% e 4,99%.

Para a atividade de água (A_w), as amostras Coffea B e Coffea C não diferiram entre si, com valores de A_w de 0,54 e 0,53, respectivamente, mas diferiram das demais; e as amostra Coffea A e Coffea D diferiram de todas as amostras, com valores de A_w de 0,56 e 0,45 respectivamente. Os valores encontrados variaram de 0,56 a 0,45. Tais valores contribuem para a manutenção da vida útil destas amostras durante um possível armazenamento, pois atividade de água inferior a 0,6 inibe o crescimento de microrganismos patógenos e deteriorantes (ANUNCIAÇÃO, SILVA JÚNIOR, 2016). Resultados similares são relatados por Moro e colaboradores (2018), ao verificar a atividade de água de cafés torrado e moídos comercializados nos estados de Mato Grosso do Sul, São Paulo e Paraíba, encontrando valores variando de 0,52 a 0,45.

As amostras de café apresentaram valores variando entre 4,75 e 4,85 para o pH e 33,0 e 39,0 para Acidez total titulável expressa em mL de NaOH 0,1M por 100 g de amostra. Cafés com excesso de acidez podem ser rejeitados pelo consumidor e, de acordo com Peisino e colaboradores (2015), considera-se que o pH ideal para o café se encontre na faixa entre 4,9 e 5,2. Analisando os resultados de pH das amostras do presente estudo, observamos que não existem diferenças significativas entre as amostras e que ambas apresentam valores próximos ao considerado ideal pela literatura.

Nos resultados de acidez total titulável descritos na tabela 11, observou-se que apenas a amostra Coffea C diferiu significativamente das demais amostras, apresentando média de acidez variando de 33,0 a 39,0mL de solução molar por 100g. A acidez é um importante parâmetro de qualidade do café e indica a presença

de diversos ácidos orgânicos que influenciam diretamente na qualidade sensorial da bebida (SILVA *et al.*, 2019). Sua intensidade varia em função do estado de maturação dos frutos, local de origem, forma de processamento, tipo de secagem, dentre outros fatores (SIQUEIRA, ABREU, 2006). A variação verificada no presente trabalho é compreensível pelo fato de terem sido avaliadas amostras com diferentes graus de torra. Apesar desta variação, a acidez foi percebida pelos avaliadores da análise sensorial (tabela 9) em todas as amostras de forma similar (não havendo diferença significativa), representada pelos atributos sabor ácido e residual ácido.

Os valores de sólidos solúveis (°Brix) (tabela 11) situaram-se entre 2,73 °Brix (Coffea C) e 5,43 °Brix (Coffea B). Todas as amostras apresentaram diferença entre si. Valores entre 1,9 °Brix e 2,7 °Brix foram encontrados por Pina *et al.* (2016) ao estudar cafés comerciais embalados a vácuo.

Para assegurar o corpo da bebida, é desejável que o café apresente um maior teor de sólidos solúveis totais. Essa característica é essencial para a indústria de café solúvel (MACEDO *et al.*, 2016). Nesse contexto, pode-se esperar que as amostras Coffea B e Coffea D apresentem maior corpo, atributo percebido pelos julgadores na análise sensorial através do CATA (figura 34).

4.5 Compostos Voláteis

Foram identificados 35 compostos voláteis nas amostras de café estudadas, dos quais 16 foram capturados apenas pela fibra Carboxeno/Polidimetilsiloxano (CAR/PDMS) e 11 compostos apenas pela fibra Polidimetilsiloxano/Divinilbenzeno (PDMS/DVB), como pode ser observado na tabela 12. A diferença que ocorre na captura de compostos nas fibras é devido aos poros do adsorvente presente que interagem com as moléculas da amostra de diferentes formas, por ligação de hidrogênio, interação $\pi - \pi$ ou interações de Van der Waals. A retenção é baseada no tamanho das moléculas da amostra, no diâmetro dos poros e na porosidade (SCHMIDT, PODMORE, 2015).

Tabela 12 - Compostos voláteis identificados nas amostras de café.

#	Composto	Coffea A		Coffea B		Coffea C		Coffea D	
		A_CAR- PDMS	A_PDMS- DVB	B_CAR- PDMS	B_PDMS- DVB	C_CAR- PDMS	C_PDMS- DVB	D_CAR- PDMS	D_PDMS- DVB
1	Anidrido de ácido acético		X						
2	2-Metilpirimidina							X	
3	2-Metilpirazina	X				X			
4	Furfural			X					
5	3-furanocarboxaldeído	X				X		X	
6	3-furanmetanol		X						
7	2-furanmetanol	X		X	X	X		X	X
8	2-propanona, 1-hidroxi-, acetato					X			
9	Éster etenílico	X							
10	Furfuril formato	X		X					
11	1-(2-furanil) etanona	X		X		X		X	
12	2,6-Dimetilpirazina	X		X	X	X		X	
13	Etilpirazina	X						X	
14	2-furanocarboxaldeído, 5-metil- (5-metilfurfural)	X	X	X	X	X		X	
15	Acetato de 2-furanmetanol	X	X	X	X	X	X	X	X
16	2-Etil-6-metilpirazina				X				
17	2-Formil-1-metilpirrol	X							
18	1-(1-Metilpirrol-2-il) etanona	X		X				X	
19	2-Etil-3,6-dimetilpirazina	X		X		X		X	
20	Maltol	X							
21	1-(6-Metil-2-pirazinil) etanona	X		X					
22	5H-Ciclopentapirazina, 6,7- dihidro-5-metil-	X		X					
23	1-(2-furanilmetil)-1H-pirrol	X	X	X	X	X	X	X	X
24	p-Etilguaicol	X	X	X					
25	2,2-(oxidimetileno) di-furano		X		X				
26	2-Metoxi-4-vinilfenol	X	X	X	X	X	X	X	X
27	3,4-Dimetoxiestireno		X						
28	heptanofenona				X		X		
29	2-Furil-N-[(E)-2- furilmetilideno]metanamina		X						
30	Tetradecametilcicloheptasiloxano				X				
31	Hidroxitolueno butilado				X				

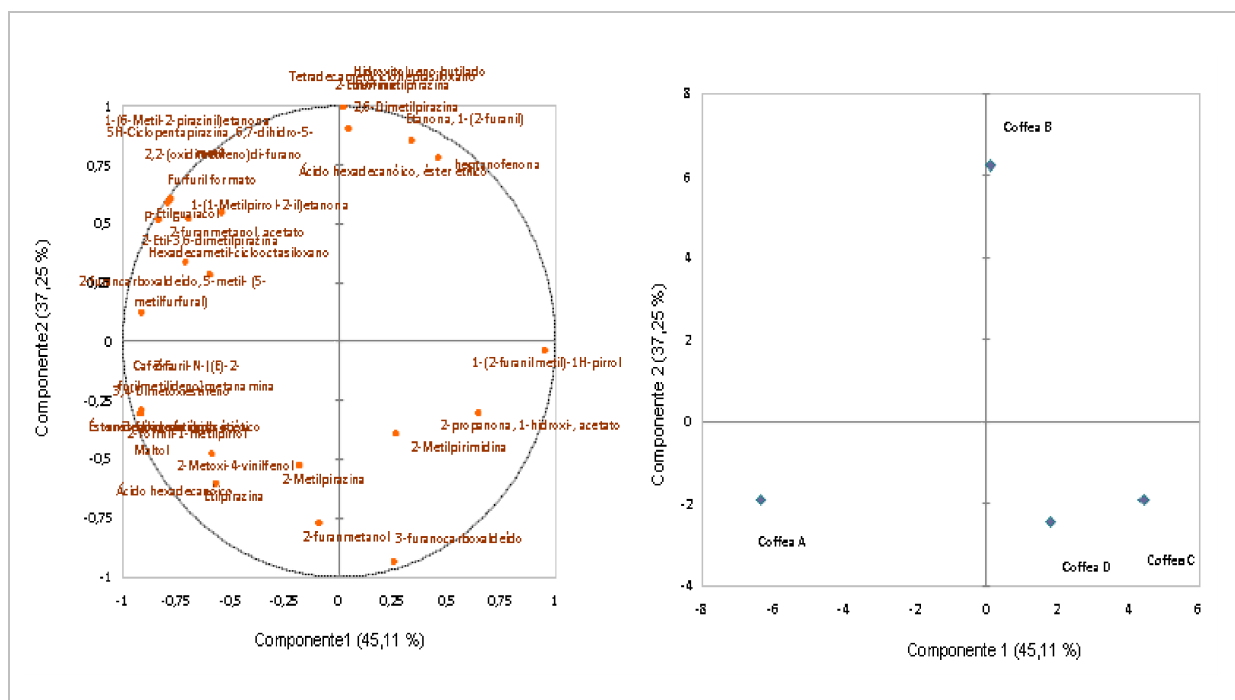
32	Hexadecametil-ciclooctasiloxano	X		X	X			X
33	Cafeína		X		X	X	X	X
34	Ácido hexadecanóico		X					
	Ácido hexadecanóico, éster							
35	etílico				X			

Fonte: Elaborada pela autora (2022)

Existem muitos métodos de coletas que utilizam a fibra PDMS, no entanto as fibras PDMS/DVB, CAR/PDMS e a fibra mista de DVB/CAR/PDMS são as mais seletivas e sensíveis na captura de compostos orgânicos voláteis (PARREIRA, CARDEAL, 2005). Os resultados apresentados na tabela 12 demonstraram a necessidade da utilização de uma fibra mista de Divinilbenzeno/Carboxeno/ /Polidimetilsiloxano (DVB/CAR/PDMS) para um melhor resultado de compostos voláteis nas amostras de cafés analisados.

Para uma melhor visualização do perfil de compostos voláteis dos cafés Coffea A, Coffea B, Coffea C e Coffea D, os dados foram submetidos à análise de componentes principais (ACP). Observa-se na figura 41 que os Componentes 1 e 2 explicaram juntos 82,36% da variação entre as amostras, indicando que os compostos voláteis identificados discriminaram bem as amostras analisadas. Pode-se observar no gráfico da figura 41 que as amostras Coffea C e Coffea D apresentaram perfis de compostos voláteis semelhantes, com os compostos 1-(2-furanilmetil)-1H-pirrol, 3-furanocarboxaldeído, 2-propanona, 1-hidroxi-, acetato e 2-metilpirimidina. Já as amostras Coffea A e Coffea B ficaram bem separadas, cada uma em um quadrante diferente, indicando que as amostras apresentaram diferentes perfis de compostos voláteis. O perfil da Coffea A composto por ácido hexadecanóico, 3,4-dimetoxiestireno, 2-furil-N-[(E)-2-furilmetilideno]metanamina, cafeína, maltol, éster etenílico, anidrido de ácido acético, 3-furanmetanol, 2-metoxi-4-vinilfenol, 2-formil-1-metilpirrol e 2-metilpirazina, e o perfil da Coffea B com os compostos furfural, ácido hexadecanóico éster etílico, hidroxitolueno butilado, tetradecametilcicloheptasiloxano, heptanofenona, 2-etil-6-metilpirazina, 2,6-dimetilpirazina, 1-(2-furanil) etanona.

Figura 41 - Gráficos (1 e 2) da Análise de Componentes Principais - ACP dos compostos voláteis das amostras de café.



Fonte: Elaborada pela autora (2022)

O aroma é um atributo marcante quando se trata de café. Os voláteis responsáveis por este aroma são formados durante o processo de torra do grão. Diferentes perfis aromáticos são encontrados em cafés de diferentes origens, cultivares e técnicas de processamento utilizadas. Muitos são os compostos voláteis identificados até hoje, mais de 1.000 voláteis, variando em concentração de partes por milhão (ppm) a partes por trilhão (ppt), mas vale ressaltar que apenas um pequeno número de compostos voláteis é importante para o sabor e aroma do café: em torno de 20 a 30 voláteis tem verdadeira contribuição para o aroma de qualquer tipo de café (SUNARHARUM, WILLIAMS, SMITH, 2014).

As classes químicas dos furanos e das pirazinas são as mais importantes para o aroma de café torrado, e possuem compostos de alto impacto odorífero para o café. Muitos destes compostos são produtos de reações de Maillard como o álcool furfurílico (2-furanmetanol), 5-metilfurfural, furfural, metilpirazina, etilpirazina, que foram encontrados nas amostras de café analisadas (tabela 12) (EUGÊNIO, 2016 AMSTALDEN, LEITE, MENEZES, 2001).

Correlacionando os compostos voláteis e seus aromas (tabela 13) com os aromas detectados no questionário CATA (aroma frutado, chocolate, doce, floral, torrado, defumado, amadeirado, caramelo, amêndoas e café), pode-se observar que a análise de compostos voláteis corrobora os resultados do teste Q de Cochran (tabela 9), em relação aos aromas, que indicou que não houve diferença significativa entre as amostras de cafés para os atributos analisados (exceto para os aromas de amêndoas e de café que apresentaram diferença significativa), pois os voláteis que foram comum a todas as amostras (2-furanmetanol, 1-(2-furânil) etanona, 2,6-dimetilpirazina, 5-metilfurfural, acetato de 2-furanmetanol, 2-Etil-3,6-dimetilpirazina, 1-(2-furanilmetil)-1H-pirrol, 3,4-Dimetoxiestireno) possuem os aromas detectados pelo julgadores através do questionário CATA. Agnoletti *et al.* (2020), Toci, Azevedo, Farah (2020), Amstalden, Leite, Menezes (2001) e Ribeiro *et al.* (2010) também identificaram esses compostos em cafés arábica.

Tabela 13 - Compostos voláteis das amostras de café e seus aromas encontrados na literatura.

#	Composto	Aroma*
1	Anidrido de ácido acético	Vinagre
2	2-Metilpirimidina	NE**
3	2-Metilpirazina	Noz, cacau, chocolate, torrado, amendoim verde
4	Furfural	Amêndoa, doce, amadeirado, pão, caramelo, fenólico
5	3-furanocarboxaldeído	Amêndoa
6	3-furanmetanol	NE**
7	2-furanmetanol	Alcoólico, mofado, doce, caramelo, pão, café
8	2-propanona, 1-hidroxi-, acetato	Pungente, doce, caramelo, etéreo
9	Éster etenílico do ácido acético	Etéreo, frutado, doce, semelhante a uva e rum
10	Furfuril formato	Etéreo
11	1-(2-furânil) etanona	Bálsamo, doce, amêndoa, cacau, caramelo, café
12	2,6-Dimetilpirazina	Etéreo, cacau, noz torrado, torrado, café, leite

13	Etilpirazina	Mofado, nozes, amanteigado, amendoim, torrado
14	5-metilfurfural	Doce, caramelo, pão, café, amêndoa
15	Acetato de 2-furanmetanol	Doce, frutado, banana, rábano
16	2-Etil-6-metilpirazina	Torrado, Batata
17	2-Formil-1-metilpirrol	Nozes torradas
18	1-(1-Metilpirrol-2-il) etanona	Terroso, torrado
19	2-Etil-3,6-dimetilpirazina	Nozes torradas, achocolatado, doce, amadeirado, café, queimado, torrado
20	Maltol	Doce, caramelo, algodão doce, frutado, queimado com nuances de pão
21	1-(6-Metil-2-pirazinil) etanona	Café, torrado, cacau, pipoca
22	5H-Ciclopentapirazina, 6,7-dihidro-5-metil-	Mofado, noz, torrado, grão, café, amendoim, terroso
23	1-(2-furanilmetil)-1H-pirrol	Vegetal, verde-terra, plástico, verde, ceroso, café, frutado
24	p-Etilguaiacol	Picante, cravinho com nuances medicinais, amadeiradas, baunilha, doce
25	2,2-(oxidimetileno)di-furano	NE**
26	2-Metoxi-4-vinilfenol	Doce, picante, cravo, defumado, amadeirado, amendoim torrado
27	3,4-Dimetoxiestireno	Doce, floral penetrante, verde, floral, frutado
28	heptanofenona	NE**
29	2-Furil-N-[(E)-2-furilmetilideno] metanamina	NE**
30	Tetradecametilcicloheptasiloxano	NE**
31	Hidroxitolueno butilado	Cânfora fenólica suave
32	Hexadecametil-ciclooctasiloxano	NE**
33	Cafeína	Inodoro
34	Ácido hexadecanóico	Leve aroma oleoso
35	Ácido hexadecanóico, éster etílico	Frutado, leitoso, balsâmico, gorduroso

Fonte: Elaborada pela autora (2022)

*sites: thegoodscentscompany.com e pubchem.ncbi.gov, **Não Encontrado

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O perfil dos produtores indicou que eles cultivam apenas cafés da espécie *arábica*, do gênero *Typica*, do tipo sombreado, colhidos maduros de forma manual e seletiva, secos de forma natural a pleno sol, com grãos selecionados por tamanho e qualidade e classificados por peneiras, tipo e bebida.

O perfil de consumidores de café mostrou que a maioria dos entrevistados gosta muitíssimo de café e costuma consumi-lo diariamente, em casa e/ou no trabalho, e bebe mais de uma xícara/caneca de porcelana/vidro de café por dia.

O tipo de café mais consumido é o café em pó tradicional de diferentes marcas comerciais, preparado normalmente com coador de pano ou papel, consumido de forma pura ou com leite. Na hora de escolher o café, os consumidores consideram importante o aroma, sabor, cor da bebida, o amargor, o preço, a marca, o tipo de grão e a qualidade do pó/grão.

Um Café especial 100% *arábica*, de cultivo sombreado produzido no maciço de Baturité seria bem aceito pelos consumidores entrevistados, principalmente pelo tipo de café e sua origem. Aroma e sabor de café, qualidade, serra, cultivo em sombra foram as palavras que mais foram associadas a este produto.

Os grupos de foco levantaram quarenta e quatro diferentes termos sensoriais para descrever o café, os quais foram utilizados a fim de traçar o perfil sensorial das amostras por meio do CATA. As amostras avaliadas possuem um perfil sensorial semelhante, diferenciando-se apenas com relação a presença e intensidade da cor preta, aroma de café, aroma de amêndoas, textura encorpada e residual doce.

Na análise de aceitação global, os julgadores não aceitaram e nem rejeitaram as amostras. Esta análise também demonstrou que os participantes não conseguiram identificar diferenças significativas entre os cafés analisados.

No perfil químico, as amostras foram mais diferentes quanto ao teor de sólidos solúveis e, na composição de compostos voláteis, as amostras *Coffea C* e *Coffea D* apresentaram perfis de compostos voláteis semelhantes, e as amostras *Coffea A* e *Coffea B* perfis de compostos voláteis diferentes.

REFERÊNCIAS

ABNT – Associação Brasileira de Normas e Técnicas. **NBR 12994: Métodos de análise sensorial dos alimentos e bebidas**. Brasília, p. 2. 1993.

AGNOLETTI, B. Z.; PINHEIRO, P. F.; PEREIRA, L. L.; OLIVEIRA, E. C. S.; FILGUEIRAS, P. R. Discriminação de café arábica quanto à qualidade sensorial utilizando cromatografia gasosa e PLS-DA. **Revista IFCiência**, [s.l.], v. 6, n. 3, p. 147-158, 2020.

ALCÂNTARA, S. M. P. **Sol e Sombra: O café do Maciço de Baturité numa perspectiva ecológica e socioeconômica**. 1. ed. Saarbrücken: Novas Edições Acadêmicas, 2014.

ALVARENGA, S. T. **Caracterização química e sensorial de cafés especiais do sul de Minas Gerais**. 2017. Tese (Doutorado em Ciência de Alimentos), Universidade Federal de Lavras, Lavras-MG, 2017.

ALVES, R. C.; CASAL, S.; OLIVEIRA, B. Benefícios do café na saúde: mito ou realidade?. **Química Nova**, São Paulo, v 32, n. 8, p. 2169-2180, set. 2009.

AMSTALDEN, L. C.; LEITE, F.; MENEZES, H. C. Identificação e quantificação de voláteis de café através de cromatografia gasosa de alta resolução / espectrometria de massas empregando um amostrador automático de “headspace”. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 21, p. 123-128, jan.-abr. 2001.

ANUNCIAÇÃO, A. S.; SILVA JÚNIOR, L. S. Análise da qualidade do café obtido por torrefação a vácuo. **Revista CSBEA**, [s.l.], v. 2, n. 1, p. 07, 2016.

ARAÚJO, J. Pesquisa do Incaper avalia vantagens do café sombreado em unidades de observação. **Incaper**, Vitoria, 22 jun. 2017. Disponível em: <https://incaper.es.gov.br/Not%C3%ADcia/pesquisa-do-incaper-avalia-vantagens-do-cafe-sombreado-em-unidades-de-observacao>. Acesso em: 08 Jun 2022.

ARES, G., DELIZA, R., BARREIRO, C., GIMÉNEZ, A., & GÁMBARO, A. Comparison of two sensory profiling techniques based on consumer perception. **Food Quality and Preference**, [s.l.], v 21(4), p. 417–426. Jun 2010.

BEMFEITO, C. M.; GUIMARÃES, A. S.; OLIVEIRA, A. L.; ANDRADE, B. F.; PAULA, L. M. A. F.; PIMENTA, C. J. Do consumers perceive sensory differences by knowing information about coffee quality?. **LWT - Food Science and Technology**, [s.l.], v 138, p. 01 - 07, mar 2021.

BRESSANI, E. **Guia do barista: da origem do café ao espresso perfeito**. São Paulo: Café editora, 2015.

CAIXETA, E. T.; PESTANA, K. N.; PESTANA, R. K. N. Melhoramento do cafeeiro: ênfase na aplicação dos marcadores moleculares. *In*: GARCIA, G. O.; REIS, E. F.;

LIMA, J. S. S.; XAVIER, A. C.; RODRIGUES, W. N. (Org.). **Tópicos Especiais em produção vegetal V**. Alegre: CCAUFES, v. 1, 2015.

CANALAGRO. Café: como o manejo impacta na qualidade. **Estadão**, [s./l.], 09 abri. 2020. Disponível em: <https://summitagro.estadao.com.br/noticias-do-campo/cafe-como-o-manejo-impacta-na-qualidade/>. Acesso em: 08 Jun 2022.

CARVALHO, F. M ; SPENCE, C. Cup colour influences consumers' expectations and experience on tasting specialty coffee. **Food Quality and Preference**, [s./l.], v. 75, p. 157-169, jul 2019.

CLEMENTE, A. DA C. S.; CIRILLO, M. A.; MALTA, M. R.; CAIXETA, F.; PEREIRA, C. C.; ROSA, S. D. V. F. Post-Harvest operations and physicochemical and sensory quality of coffees. **Coffee Science**, Lavras, v. 10, n. 2, p. 233 – 241, abr./jun. 2015.

CONAB – Companhia Nacional de Abastecimento. **Acompanhamento da safra brasileira de café**, v. 4– Safra 2017, n.4- Quarto levantamento, Brasília, 2017.

DALASTRA, F. G. **Sombreamento arbóreo na produção do café**. 2014. 29 f. Monografia (Graduação em Engenharia Agrônômica) - Faculdade de Ciências Agrárias, Universidade Federal da Grande Dourados, Dourados, 2014.

DELIZA, R.; MACFIE, H. J. The generation of sensory expectation by external cues and its effect on sensory perception and hedonic ratings: a review. **Journal of Sensory Studies** [s./l.], v. 11, p. 103–128, july 1996.

DICIO. Dicionário online de português. **Significado de Expectativa**. Disponível em: <https://www.dicio.com.br/expectativa/>. Acesso em: 15 jan 2018.

DUTCOSKY, S. D. **Análise sensorial de alimentos**. 3ª ed. Curitiba-PR: Editora Universitária Champagnat, 2011.

DUTCOSKY, S. D. **Análise sensorial de alimentos**. 4ª ed. Curitiba-PR: Editora Universitária Champagnat, 2013.

EOS - Earth Observing System. **Agricultura Sustentável: Alterando O Conceito**. dez. 2020. Disponível em: <https://eos.com/pt/blog/agricultura-sustentavel/#:~:text=A%20agricultura%20sustent%C3%A1vel%20%C3%A9%20uma,de%20produtos%20e%20boa%20qualidade>. Acesso em: 12 jun 2022.

EUGÊNIO, M. H. A. **Análise sensorial química e perfil de voláteis de cafés especiais das quatro regiões cafeeiras do estado de Minas Gerais**. 2016 Tese (Doutorado em Ciência dos Alimentos), Universidade Federal de Lavras, Lavras - MG, 2016.

FARIA, E. V.; MORI, E. E. M.; YOTSUYANAGI, K. Expectativas e preferências do consumidor em relação ao café torrado e moído – Parte 1: teste do produto em 10 cidades brasileiras. In: Simpósio de Pesquisa dos Cafés do Brasil, 2000, Poços de Caldas. **Anais**. Brasília: Embrapa Café; Belo Horizonte: Minasplan, V.2, 1490p. p.381-384. 2000.

FERNANDES, A.; VICENTE DA SILVA, E.; PEREIRA, R. C. M. Fitogeografia do Maciço de Baturité: uma visão sistêmica e ecológica. In: BASTOS, F. H. (org) **Serra de Baturité: uma visão integrada das questões ambientais**. Expressão gráfica e editora. Fortaleza, 2011.

FERRAREZI, A.C.; MINIM, V.P.R.; DOS SANTOS, K.O.; MONTEIRO, M. Consumer attitude towards purchasing intent for ready to drink orange juice and nectar. **Nutrition and Food Science**, [s.l.], v. 43, n. 4, p. 304-312, 2013.

FERREIRA, D. S.; RODRIGUES, W. N.; BRINATE, S. V. B.; MARTINS, L. D.; COLODETTI, T. V.; TOMAZ, M. A. Crescimento, produtividade e dissimilaridade entre cultivares de café arábica cultivadas na região do Caparaó Capixaba. In: VI Seminário Científico do UNIFACIG – 12 e 13 de novembro de 2020. **Anais**. Minas Gerais: Centro Universitário UNIFACIG, 2020.

GIRÃO, R. **História Econômica do Ceará**. 2. ed. Fortaleza: Casa de José de Alencar – UFC, 2000.

GURGEL, M.; RELVAS, E. **Café com design: a arte de beber café**. São Paulo: Editora Senac, 2015.

HENRIQUE, N. A.; DELIZA, R.; ROSENTHAL, A. Consumer Sensory Characterization of Cooked Ham Using the Check-All-That-Apply (CATA) Methodology. **Food Engineering Reviews**, New York, n. 7, p. 265–273, 2015.

HUB DO CAFÉ. **Conheça as diferenças entre os tipos de torra antes de escolher seu café**. jan. 2022. Disponível em: <https://hubdocafe.com.br/conheca-as-diferencas-entre-os-tipos-de-torra-antes-de-escolher-seu-cafe/>. Acesso em: 02 mai 2022.

IAL—INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. 4a edição, 1a edição digital: São Paulo: Instituto Adolfo Lutz. 2008. Disponível em: https://www.ial.sp.gov.br/resources/editorinplace/ial/2016_3_19/analisealimentosial_2008.pdf. Acesso em 02 mai 2022.

IAMANAKA, B. T.; TEIXEIRA, A. A.; TEIXEIRA, A. R. R.; VICENTE, E.; FRISVAD, J. C.; TANIWAKI, M. H.; BRAGAGNOLO, N. Potential of volatile compounds produced by fungi to influence sensory quality of coffee beverage. **Food Research International**, [s.l.], v. 64, p. 166–170, out. 2014.

ICO - International Coffee Organisation: Trends in coffee consumption in selected importing countries. **International Coffee Council**, London, 109th, Session 24–28, sep. 2012.

IOP, S.C.F.; TEIXEIRA, E.; DELIZA, R. Consumer research: extrinsic variables in food studies. **British Food Journal**. [s.l.], v. 108, n. 11, p. 894-903, 2006.

ISQUIERDO, E. P.; BORÉM, F. M.; OLIVEIRA, P. D.; SIQUEIRA, V. C.; ALVES, G. E. Quality of natural coffee subjected to different rest periods during the drying process. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 36, n. 4, p. 439-445, ago. 2012.

JARAMILLO-BOTERO, C.; MARTINEZ, H. E. P.; SANTOS, R. H. S. Características do café (*Coffea arabica* L.) sombreado no norte da América Latina e no Brasil: análise comparativa. **Coffee Science**, Lavras, v. 1, n. 2, p. 94-102, jul./dez. 2006.

JUNQUEIRA, N. M. D.; GARCIA, A. O. Aceitabilidade de bebidas do café com diferentes classificações quanto à qualidade global (tradicional, superior e gourmet) e avaliação dos hábitos de consumo. *In*: VII Simpósio de Pesquisa dos Cafés do Brasil 22 a 25 de Agosto de 2011, Araxá - MG. **Anais**. Minas Gerais: Consórcio Pesquisa Café, 2011. Disponível em: <http://www.sbicafe.ufv.br/handle/123456789/2988>
Acesso em: 13 mai 2022.

LANGE, C.; ROUSSEAU, F.; ISSANCHOU, S. Expectation, liking and purchase behaviour under economical constraint. **Food Quality and Preference**, [s.l.], v. 10, p. 31-39, 1998.

MACFIE, H. J.; N., BRATCHELL; GREENHOFF, K.; VALLIS, L. Designs to balance the effect of order of presentation and first-order carry-over effects in hall tests. **Journal of Sensory Studies**, [s.l.], v. 4, n. 2, p. 129-148, 1989.

MACIÇO de Baturité associa produção de café e Turismo. **Diário do Nordeste**. [Fortaleza], mai. 2017. Disponível em: <http://diariodonordeste.verdesmares.com.br/suplementos/tur/online/macico-de-baturite-associa-producao-de-cafe-e-turismo-1.1759068>. Acesso em: 13 jan 2018.

MANCUSO, M. A. C.; SORATTO, R. P.; PERDONÁ, M. J. Produção De Café Sombreado, **Colloquium Agrariae**, [s.l.], v. 9, n.1, p. 31-44, jan-jun. 2013.

MARCELINA, C.; COUTO, C. **Sou barista**. São Paulo: Editora Senac São Paulo; Rio de Janeiro: Senac Nacional, 2013.

MARCOLAN, A. L.; ESPINDULA, M. C. (ed.). **Café na Amazônia**. 1ed, Brasília: Embrapa, 2015.

MÁRIO, T. M. C.; SETTE, R. S.; ANTONIALLI, L. M.; LUNA, R. M.; VILAS BOAS, L. H. B. Dinâmica comportamental dos consumidores de café: um fator gerador de ações mercadológicas. **Organizações Rurais e Agroindustriais**, Lavras, v. 05, p. 13, jan 2003.

MORO, G. L.; SILVA, C. O.; MACHADO, G. L.; SOUSA, H. P.; REGINATO, N. AVALIAÇÃO DO pH, ATIVIDADE DE ÁGUA E COR DE QUATRO MARCAS COMERCIAIS DE CAFÉ TORRADO E MOÍDO. *In*: VI Simpósio de Engenharia e Ciência de Alimentos, 2018, São José do Rio Preto. **Anais**. Campinas, Galoá, 2018. Disponível em: <https://proceedings.science/seca/seca-2018/trabalhos/avalicao-do-ph-atividade-de-agua-e-cor-de-quatro-marcas-comerciais-de-cafe-torra?lang=pt-br>
Acesso em: 14 ago. 2022.

MARTINEZ, S. J.; BRESSANI, A. P. P.; MIGUEL, M. G. C. P.; DIAS, D. R.; SCHWAN, R. F. Different inoculation methods for semi-dry processed coffee using yeasts as starter cultures. **Food Research International**, [s.l.], v. 102, p. 333–340, 2017.

MEILGAARD, M., CIVILLE, G.V. and CARR, B.T. **Sensory Evaluation Techniques**, CRC Press, Boca Raton, FL. 1999.

MEYNERS, M.; CASTURA, J. C.; CARR, B. T. Existing and new approaches for the analysis of CATA data. **Food Quality and Preference**, [s.l.], v. 30, p. 309–319. Dec 2013.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO - MAPA. **Café no Brasil**. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/assuntos/politica-agricola/cafe/cafeicultura-brasileira>. Acesso em: 14 jan 2018.

MOLDVAER, A. **O livro do café**. [tradução Laura Schichvarger]. São Paulo: Publifolha, 2015.

MOURA, W. M.; COSTA, T. L.; SILVA, A. S. L.; LOPES, V. S.; FREITAS, M. A. S.; JACOB, L. L. Influência de sistemas de cultivo no desempenho de cultivares de café arábica. *In: X Simpósio de Pesquisa dos Cafés do Brasil 8 á 11 de outubro de 2019, Vitória – ES. Anais*. Espírito Santo: Consórcio Pesquisa Café, 2019. Disponível em: <http://www.consorciopesquisacafe.com.br/ojs/index.php/SimposioCafe2019/article/view/122>. Acesso em: 13 ago 2022.

NASCIMENTO, F. M. A.; RAMOS, R. A.; OLIVEIRA, A. P. T.; VALENTE, R. U. Influência da cor do copo na percepção sensorial do café. **FTT Journal of Engineering and Business**. São Bernardo do Campo, p. 53-66, nov. 2019.

OLIVEIRA, M. C. S.; SILVA, M. F. O. Dinâmica recente da cafeicultura na Bahia: um estudo sobre a produção de cafés especiais na Chapada Diamantina, Bahia. *In: XVI Semana de Economia e II Encontro de Egressos de Economia da UESB 2 á 7 de outubro de 2017, Vitória da Conquista - BA. Anais*. Bahia: Universidade Estadual da Bahia, 2017. Disponível em: http://www2.uesb.br/eventos/semana_economia/anais/010.pdf. Acesso em: 13 jun 2022.

PALAZZO, C. C.; MEIRELLES, C. S.; JAPUR, C. C.; GARCIA, R. W. D. Gosto, sabor e paladar na experiência alimentar: reflexões conceituais. **Interface: comunicação, saúde e educação**. Ribeirão Preto, v. 23, p. 1-8, jun. 2019.

PARREIRA, F. V.; CARDEAL, Z. L. Amostragem de compostos orgânicos voláteis no ar utilizando a técnica de microextração em fase sólida. **Química Nova**, São Paulo, v. 28, n. 4, p. 646-654, fev 2005.

PEISINO, F. M.; PEREIRA, L. L.; CARDOSO, W. S.; CATEN, C. S. T.; COSTA, R. G.; BUSATO, T.; PIMENTA, L. H. B.; BRIOSCHI, D.; VENTURIN, B. Caracterização e avaliação de pH, acidez titulável e extrato aquoso de cafés finos por estratos de altitude. *In: IX Simpósio de Pesquisa dos Cafés do Brasil 24 a 26 de junho de 2015, Curitiba, Anais*, Curitiba: Consórcio Pesquisa Café. Disponível em: <http://www.sapc>.

embrapa.br/consorcio/spcb_anais/simposio9/193.pdf. Acesso em: 13 nov 2022.

PEREIRA, P. A. P.; OLIVEIRA, R. F. S.; ANDRADE, J. B. Determination of styrene content in polystyrene cups by purge and trap followed by HRGCFID. **American Laboratory**, [s.l.], v. 36, p. 16-18, 2004.

PIMENTA, M. L.; PIATO, É. L.; VILAS BOAS, L. H. B.; MORIGUCHI, S. N. Sabor e bem-estar: uma relação entre atributos de produto e valores pessoais de consumidores de marcas regionais de café. **Braslian Business Review**, Vitória-ES, v. 9, p. 122 - 144, jul.-set. 2012.

PONTIN, J. C. **Tecnologia sustentável no controle de pragas na cafeicultura e citricultura**. 2022. Dissertação (Mestrado em Sustentabilidade), Pontifícia Universidade Católica de Campinas, Campinas - SP, 2022.

PRADO, A. S.; PAIVA, E. F. F.; PEREIRA, R. G. F. A.; SETTE, R. S.; SILVA, J. R.; PAIVA, L. C.; BARBOSA, C. Á. Hábitos de consumo e preferência pelo tipo de bebida do café (*Coffea arabica* L.) entre jovens de Machado/MG. **Coffee Science**, Lavras, v. 6, n. 3, p. 184-192, set./dez. 2011.

QUEIROGA, V. P.; GOMES, J. P.; MELO, B. A.; ALBUQUERQUE, E. M. B. **Cultivo do café (*Coffea arábica* L.) orgânico sombreado para produção de grãos de alta qualidade**, 1ed, Campina Grande: Revista Eletrônica A Barriguda, 2021.

RAMALHO, M. E. O.; SOARES, N. M. CAFÉ E SEUS BENEFÍCIOS. **Revista Interface Tecnológica**, [s.l.], v. 15, n. 1, p. 285–292, 2018.

RIBEIRO, J. S.; AUGUSTO, F.; FERREIRA, M. M. C.; SALVA, T. J. G. Uso de perfis cromatográficos de voláteis de cafés arábicas torrados para a diferenciação das amostras segundo o sabor, o aroma e a qualidade global da bebida. **Química Nova**, v. 33, n. 9, p. 1897-1904, set 2010.

RIBEIRO, S. R. P. **A produção do café agroflorestal no Maciço de Baturité: uma abordagem histórico-social**. 2017. Dissertação (Mestrado em Sociobiodiversidade e Tecnologias Sustentáveis), Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira – UNILAB, Redenção - CE, 2017.

RIBEIRO, S. R. P.; RUFINO, M. S. M. O café agroecológico produzido na região serrana de Baturité, Ceará. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, Pombal, v. 13, n. 4, p. 521-530, 2018.

RICCI, F.M.D.S; COSTA, J.R.; PINTO, A.N.; SANTOS, V.L.O. Cultivo orgânico de cultivares de café a pleno sol e sombreado. **Revista Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Rio de Janeiro, v. 41, n. 4, p. 569–575, 2006.

SCHMIDT, K.; PODMORE, I. Solid Phase Microextraction (SPME) Method Development in Analysis of Volatile Organic Compounds (VOCS) as Potential Biomarkers of Cancer. **Journal of Molecular Biomarkers & Diagnosis**, [s.l.], v. 6, p. 01-12, jan 2015.

SEBRAE. **Rota Verde Do Café**. Disponível em: <http://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/ufs/ce/sebraeaz/rota-verde-do-cafe,75f678e27c28c510VgnVCM1000004c00210aRCRD>. Acesso em: 13 jan 2018.

SENAR – Serviço Nacional de Aprendizagem Rural. **Café: cafés especiais. / Serviço Nacional de Aprendizagem Rural**, Brasília, 104 p, 2017.

SEPÚLVEDA, W. S.; CHEKMAN, L.; MAZA, M. T.; MANCILLA, N. O. Consumers' preference for the origin and quality attributes associated with production of specialty coffees: Results from a cross-cultural study. **Food Research International**, [s.l.], v. 89, p. 997-1003. 2016.

SILVA, F. E. S. **A conservação da biodiversidade da serra de Baturité na perspectiva das unidades de conservação**. 2015. Tese (Doutorado em Geografia), Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza - CE, 2015.

SILVA, G. H. S., BRESSANI, A. P. P., JUNQUEIRA, M. S. Page optimization of the foam-mat drying process to soluble coffee production. **Brazilian Journal of Food Technology**, [s.l.], v. 23, p. 01-09, 2020.

SMANIOTTO, G.; SCHMITH, R. L.; DAMIANI, A. T.; MARQUES, A. T.; ROMAN, J.; ZENI, J. Uso de cápsula à base de gelatina para encápsular café solúvel. *In*: Congresso Internacional em Saúde, 6., 2019, Ijuí. **Anais**. Ijuí: Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, 2019. Disponível em: <https://publicacoeseventos.unijui.edu.br/index.php/conintsau/article/download/11384/9979>. Acesso em: 13 mai 2022.

SPERS, E. E.; SAES, M. S. M.; SOUZA, M. C. M. Análise das preferências do consumidor brasileiro de café: um estudo exploratório dos mercados de São Paulo e Belo Horizonte. **Revista de Administração**, São Paulo, v. 39, n. 1, p. 53-61, 2004.

STONE, H., SIDEL, J. (2004). **Sensory evaluation practices**. USA: Elsevier Academic Press.

SUNARHARUM, W. B.; WILLIAMS, D. J.; SMYTH, H. E. Complexity of coffee flavor: A compositional and sensory perspective. **Food Research International**, [s.l.], v. 62 p. 315-325, ago 2014.

TOCI, A. T.; AZEVEDO, D. A.; FARAH, A. Effect of roasting speed on the volatile composition of coffees with different cup quality. **Food Research International**, [s.l.] v. 137, p. 01-11, nov. 2020.

TOMAR café quente em copo plástico pode causar câncer e acelerar puberdade. **O Liberal**, [s.l.], jan. 2021. Disponível em: <https://www.oliberal.com/brasil/tomar-cafe-quente-em-copo-plastico-pode-causar-cancer-e-acelerar-puberdade-entenda-1.343437>. Acesso em: 14 mar 2022.

USDA/BRAZIL - United States Department of Agriculture. **Coffee Annual Brazil**. Disponível em: <http://usdabrazil.org.br/pt-br/reports/coffee-annual.pdf>. Acesso em: 16 jun 2022.

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**. [s.l.], v. 48, p. 893–908, 2012.

VIDAL. L; ARES. G. ; JAEGER. S. R. Differences in citation proportions in CATA questions can be interpreted as differences perceived intensity of sensory attributes. **Journal of sensory studies**, [s.l.], v. 36, p. 01-08, jun. 2021.

APÊNDICE A - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Influência da Torrefação nas Características Sensoriais de Café Arábica (*Coffea* Arábica) do Tipo Sombreado.

Maria Flavia Azevedo da Penha; Maria do Carmo Passos Rodrigues

Você está sendo convidado a participar como voluntário de uma pesquisa. Este documento, chamado Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, visa assegurar seus direitos como participante e é elaborado em duas vias, uma que deverá ficar com você e outra com o pesquisador.

Por favor, leia com atenção e calma, aproveitando para esclarecer suas dúvidas. Se houver perguntas antes ou mesmo depois de assiná-lo, você poderá esclarecê-las com o pesquisador. Se preferir, pode levar este Termo para casa e consultar seus familiares ou outras pessoas antes de decidir participar. Não haverá nenhum tipo de penalização ou prejuízo se você não aceitar participar ou retirar sua autorização em qualquer momento.

Justificativa e objetivos:

A qualidade de um produto é fator essencial para definir seu valor no mercado. A qualidade do café é dependente tanto da matéria-prima quanto das condições do processo produtivo, operações pós-colheita, seleção de frutos, tipo de processamento, secagem e armazenamento. Todos esses fatores são determinantes na formação da composição química do café, que, após a torração, definirão a qualidade sensorial da bebida. Assim, o objetivo desse estudo é analisar a influência da torrefação nas características sensoriais do café arábica (*Coffea* Arábica) do tipo sombreado obtido de produtores do Maciço de Baturité.

Procedimentos:

A fim alcançar o objetivo da pesquisa, será realizada avaliação sensorial com provadores não treinados em cabines individuais no laboratório de análise sensorial do IFCE Campus Baturité. Cada provador irá voluntariamente ao laboratório apenas uma vez por produto avaliado. A avaliação durará apenas alguns minutos. Cada participante receberá um questionário onde responderá perguntas sobre sexo, faixa etária, escolaridade, se gosta de café, frequência de consumo, dentre outras. Em seguida, serão servidas as amostras de café que devem ser provadas e avaliadas por meio de escalas em ficha de avaliação.

Desconfortos e riscos:

Você **não** deve participar deste estudo se apresentar problemas com a ingestão de café.

Os riscos associados a essa pesquisa são mínimos, como a ocorrência de doenças transmitidas por alimentos (DTAs), que foram minimizados através da utilização das boas práticas de fabricação (BPF); reação alérgica ou de intolerância ao produto minimizados por meio de informações contidas no TCLE, que informa que provadores nessas condições não devem participar da pesquisa.

Benefícios:

A pesquisa traz como benefício, primeiramente aos pequenos produtores, um café de melhor qualidade, com a otimização do processo de torra dos grãos. E, posteriormente, esse café deverá chegar aos consumidores da bebida.

Acompanhamento e assistência:

Os participantes da pesquisa foram acompanhados do início ao fim das análises. Caso seja detectado algum desconforto durante ou após as análises, o participante será encaminhado ao centro de saúde mais próximo e acompanhado até que o atendimento médico seja realizado.

Sigilo e privacidade:

Aos participantes dessa pesquisa é garantido sigilo de sua identidade e nenhuma informação será dada a outras pessoas que não façam parte da equipe de pesquisa. Na divulgação dos resultados desse estudo, seu nome não será citado em nenhum momento.

Ressarcimento e Indenização:

A participação nesse estudo é totalmente voluntária, não ocorrendo nenhuma recompensa financeira pela participação. No entanto, ao final da análise, o provador receberá um brinde em agradecimento à sua colaboração. Como as análises ocorrerão nos horários de expediente e intervalos das aulas do IFCE Campus Baturité, não haverá despesas em decorrência de transporte para a participação nesta pesquisa. O participante terá a garantia ao direito à indenização diante de eventuais danos decorrentes da pesquisa.

Contato:

Em caso de dúvidas sobre a pesquisa, você poderá entrar em contato com a pesquisadora Maria Flavia Azevedo da Penha, IFCE Campus Baturité, Rua Ouvidor Mor Vitoriano Soares Barbosa, s/n, Baturité – Ceará, CEP 62.760-000, (85) 3347-9152, flavia.azevedo@ifce.edu.br.

Em caso de denúncias ou reclamações sobre sua participação e sobre questões éticas do estudo, você poderá entrar em contato com a secretaria do Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) do IFCE das 08:00hs às 12:00hs e das 13:00hs as 17:00hs na IFCE Campus Fortaleza - R. Jorge Dumar, 1703 - Jardim América, Fortaleza - CE, 60410-426; fone (85) 3401-2332 e-mail: cep@ifce.edu.br

Consentimento livre e esclarecido:

Após ter recebido esclarecimentos sobre a natureza da pesquisa, seus objetivos, métodos, benefícios previstos, potenciais riscos e o incômodo que esta possa acarretar, aceito participar e declaro estar recebendo uma via original deste documento assinada pelo pesquisador e por mim, tendo todas as folhas por nós rubricadas:

Nome do(a) participante:

Contato telefônico (opcional):

e-mail (opcional):

(Assinatura do participante ou nome e assinatura do seu RESPONSÁVEL LEGAL)

Data: ____/____/____.

Responsabilidade do Pesquisador:

Asseguro ter cumprido as exigências da resolução 466/2012 CNS/MS e complementares na elaboração do protocolo e na obtenção deste Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. Asseguro, também, ter explicado e fornecido uma via deste documento ao participante. Informo que o estudo foi aprovado pelo CEP perante o qual o projeto foi apresentado. Comprometo-me a utilizar o material e os dados obtidos nesta pesquisa exclusivamente para as finalidades previstas neste documento ou conforme o consentimento dado pelo participante.

Nome do(a) pesquisador(a):

[Assinatura do(a) pesquisador(a)]

Data: ____/____/____.

ANEXO A - QUESTIONÁRIO SOBRE HÁBITOS DE CONSUMO DE CAFÉ**QUESTIONÁRIO SOBRE HÁBITOS DE CONSUMO DE CAFÉ**

Você está sendo convidado a participar como voluntário de uma pesquisa. É garantido sigilo de sua identidade e nenhuma informação será dada a outras pessoas que não façam parte da equipe de pesquisa. Na divulgação dos resultados desse estudo, seu nome não será citado em nenhum momento.

Qual seu gênero?

- Feminino
- Masculino
- Outro: _____

Qual sua Escolaridade?

- Ensino Fundamental Incompleto
- Ensino Fundamental Completo
- Ensino Médio Incompleto
- Ensino Médio Completo
- Superior Incompleto
- Superior Completo
- Especialização
- Mestrado
- Doutorado
- Pós Doutorado

Qual sua renda familiar mensal?

- Até R\$ 1.100,00
- Até R\$ 2.200,00
- Entre R\$ 2.200,00 e R\$ 6.600,00
- Entre R\$ 6.600,00 e R\$ 11.000,00
- Acima de R\$ 11.000,00

Em qual estado você reside?

- Acre (AC)
- Alagoas (AL)
- Amapá (AP)
- Amazonas
- Bahia (BA)
- Ceará (CE)

- Distrito Federal (DF)
- Espírito Santo (ES)
- Goiás (GO)
- Maranhão (MA)
- Mato Grosso (MT)
- Mato Grosso do Sul (MS)
- Minas Gerais (MG)
- Pará (PA)
- Paraíba (PB)
- Paraná (PR)
- Pernambuco (PE)
- Piauí (PI)
- Rio de Janeiro (RJ)
- Rio Grande do Norte (RN)
- Rio Grande do Sul (RS)
- Rondônia (RO)
- Roraima (RR)
- Santa Catarina (SC)
- São Paulo (SP)
- Sergipe (SE)
- Tocantins (TO)

O quanto gosta de café?

- 9 – Gostaria muitíssimo
- 8 – Gostaria muito
- 7 – Gostaria moderadamente
- 6 – Gostaria ligeiramente
- 5 – Não gostaria, nem desgostaria
- 4 – Desgostaria ligeiramente
- 3 – Desgostaria moderadamente
- 2 – Desgostaria muito
- 1 – Desgostaria muitíssimo

Qual tipo de café você mais consome?

- Café Solúvel
- Café em pó tradicional (comum) de marcas comerciais
- Café Especial em pó
- Café Gourmet em pó
- Café Especial em grãos para moer em casa
- Café Gourmet em grãos para moer em casa
- Café em grãos sem classificação para moer em casa
- Café em Cápsula

Qual(is) marca(s) de café você mais consome?

Qual forma para o preparo de café você mais utiliza?

- Coador de Papel
- Coador de Pano
- Cafeteira Elétrica
- Cafeteira de Cápsula
- Prensa Francesa
- Cafeteira Italiana/Moka
- Máquina de Café Espresso
- Aeropress
- Outro: _____

Com qual frequência você consome café?

- Diariamente
- 2 a 3 dias na semana
- Pelo menos uma vez na semana
- Pelo menos uma vez a cada quinze dias
- Pelo menos uma vez por mês

Em média, quantas xícaras de cafés você consome por dia?

- 1 xícara de café por dia
- 2 xícaras de cafés por dia
- 3 xícaras de cafés por dia
- Mais de 3 xícaras de cafés por dia

Qual recipiente você utiliza para consumir o café (pode marcar mais de uma opção):

- Xícara/caneca de porcelana/vidro
- Copo americano (vidro)
- Copos plásticos descartáveis
- Copos de plástico
- Copo de isopor

Em quais ocasiões você consome café (pode marcar mais de uma opção):

- Em casa
- No trabalho
- Em cafeterias
- Em restaurantes/bares
- Em padarias
- Em confeitarias/docerias
- Outro: _____

Você consome café de quais formas (pode marcar mais de uma opção):

- Puro
- Com leite
- Gelado
- Em bebidas (afogado/afogatto, cappuccino, drinks, macchiatto, dentre outros)
- Em receitas (bolo, biscoitos, tortas, balas, bombons, mousses, dentre outros)

() Outro: _____

Na escolha do café, você considera a cor da bebida um fator importante?

- () Considero extremamente importante
- () Considero muito importante
- () Importante
- () Considero pouco importante
- () Considero sem importância

Na escolha do café, você considera o aroma da bebida um fator importante?

- () Considero extremamente importante
- () Considero muito importante
- () Importante
- () Considero pouco importante
- () Considero sem importância

Na escolha do café, você considera o sabor da bebida um fator importante?

- () Considero extremamente importante
- () Considero muito importante
- () Importante
- () Considero pouco importante
- () Considero sem importância

Na escolha do café, você considera o amargor da bebida um fator importante?

- () Considero extremamente importante
- () Considero muito importante
- () Importante
- () Considero pouco importante
- () Considero sem importância

Na escolha do café, você considera a qualidade do pó/grão um fator importante?

- () Considero extremamente importante
- () Considero muito importante
- () Importante
- () Considero pouco importante
- () Considero sem importância

Na escolha do café, você considera o tipo de grão um fator importante?

- () Considero extremamente importante
- () Considero muito importante
- () Importante
- () Considero pouco importante
- () Considero sem importância

Na escolha do café, você considera o preço um fator importante?

- Considero extremamente importante
- Considero muito importante
- Importante
- Considero pouco importante
- Considero sem importância

Na escolha do café, você considera a marca um fator importante?

- Considero extremamente importante
- Considero muito importante
- Importante
- Considero pouco importante
- Considero sem importância

Na escolha do café, você considera o grau de torra um fator importante?

- Considero extremamente importante
- Considero muito importante
- Importante
- Considero pouco importante
- Considero sem importância

Na escolha do café, você considera a origem do grão um fator importante?

- Considero extremamente importante
- Considero muito importante
- Importante
- Considero pouco importante
- Considero sem importância

Na escolha do café, você considera o cultivo sustentável do grão um fator importante?

- Considero extremamente importante
- Considero muito importante
- Importante
- Considero pouco importante
- Considero sem importância

Indique o quanto você gostaria de um café que tivesse as seguintes características: Café especial 100% arábica, de cultivo sombreado produzido no Maciço de Baturité.

- 9 – Gostaria muitíssimo
- 8 – Gostaria muito
- 7 – Gostaria moderadamente
- 6 – Gostaria ligeiramente

- 5 – Não gostaria, nem desgostaria
- 4 – Desgostaria ligeiramente
- 3 – Desgostaria moderadamente
- 2 – Desgostaria muito
- 1 – Desgostaria muitíssimo

Na questão anterior, o que influenciou a sua resposta (pode marcar mais de uma opção):

- Tipo de café
- Variedade do grão
- Tipo de cultivo
- Origem
- Outro: _____

Indique se você compraria um café que tivesse as seguintes características: Café especial 100% arábica, de cultivo sombreado produzido no Maciço de Baturité.

- 5 – Certamente compraria
- 4 – Provavelmente compraria
- 3 – Tenho dúvidas se compraria
- 2 – Provavelmente não compraria
- 1 – Certamente não compraria

Na questão anterior, o que influenciou a sua resposta (pode marcar mais de uma opção):

- Tipo de café
- Variedade do grão
- Tipo de cultivo
- Origem
- Outro: _____

Qual valor você estaria disposto a pagar por um café que tivesse as seguintes características (pacote de 250g): Café especial 100% arábica, de cultivo sombreado produzido no Maciço de Baturité.

Pense no seguinte produto: Café especial 100% arábica, de cultivo sombreado produzido no Maciço de Baturité. Escreva as primeiras quatro imagens, associações, pensamentos ou sentimentos que vierem a sua mente.

ANEXO B - QUESTIONÁRIO SOBRE PRODUÇÃO DE CAFÉ NO MACIÇO DE BATURITÉ

QUESTIONÁRIO SOBRE PRODUÇÃO DE CAFÉ NO MACIÇO DE BATURITÉ

Você está sendo convidado a participar como voluntário de uma pesquisa. É garantido sigilo de sua identidade e nenhuma informação será dada a outras pessoas que não façam parte da equipe de pesquisa. Na divulgação dos resultados desse estudo, seu nome não será citado em nenhum momento.

Qual (ais) espécie (s) de café você produz?

() Arábica () Robusta

E quais cultivares?

Qual sistema de cultivo utilizado?

() Plantações sombreadas () Plantações a pleno sol

Qual o tipo de irrigação?

Como é a colheita?

() Manual e Seletiva () Derrça Manual () Derrça Mecânica

Qual ponto ideal para colheita? E como você determina o ponto de colheita?

Período para colheita?

Qual tipo de secagem é utilizado?

() Seco () Úmido

Como seu café é seco?

() Naturalmente (A pleno sol) () Artificialmente (Secadores)

Como é o terreiro de secagem?

Cimento Chão Batido Suspenso Outro _____

Quando sabe que o café está seco?

Utilizo medidor de umidade Outros _____

O café passa por lavadores antes da secagem?

Sim Não

Produz café despulpado?

Sim Não

O que faz com o café verde? (se ele for colhido)

Faz seleção dos grãos?

Sim Não

Qual tipo?

Tamanho Cor Outra _____

Existe algum tipo de classificação?

Sim Não

Se sim, qual tipo de classificação?

Conhece selo de qualidade?

Sim Não

Possui algum selo de qualidade?

Sim Não

Se sim, Qual?

Onde os cafés são armazenados?

Por quanto tempo fica armazenado?

Em que tipo de embalagem fica armazenado?

Em quais condições de temperatura ficam armazenados?

- () Temperatura controlada
- () Temperatura ambiente (sem controle)
- () Outro _____

Como você realiza a torra?

Como você determina que a torra está suficiente?

Você realiza alguma avaliação de qualidade do café torrado? Quais?

Quais são as formas de comercialização do seu café?

- () Grãos a granel (grandes quantidades)
- () Grãos em porções para uso direto
- () Moído a granel (grandes quantidades)
- () Moído em porções para uso direto

Que tipo de embalagem utiliza para comercialização?

Obrigado pela participação!

ANEXO C - PERFIL DO CONSUMO DE CAFÉ

PERFIL DO CONSUMO DE CAFÉ

Nome:	_____
Sexo: F () M ()	
Escolaridade:	_____
Idade: () <18	() 18 – 25
() 26– 35	() 36– 45
() acima de 46	

1. Indique o quanto você gosta de café:

- () Gosto muitíssimo
- () Gosto muito
- () Gosto moderadamente

2. Indique a sua frequência de consumo de café:

- () Diariamente
- () Mensalmente
- () Semanalmente
- () Raramente
- () Quinzenalmente

3. Em média, quantas xícaras de cafés você consome por dia?

- () 1 xícara de café por dia
- () 2 xícaras de cafés por dia
- () 3 xícaras de cafés por dia
- () Mais de 3 xícaras de cafés por dia

Outros:

4. Você consome café de quais formas (pode marcar mais de uma opção):

- () Puro
- () Com leite
- () Gelado
- () Em bebidas (afogado/afogatto, cappuccino, drinks, macchiatto, dentre outros)
- () Em receitas (bolo, biscoitos, tortas, balas, bombons, mousses, dentre outros)

Outros:

5. Qual forma para o preparo de café você mais utiliza?

- Coador de Papel
- Coador de Pano
- Cafeteira Elétrica
- Cafeteira de Cápsula
- Prensa Francesa
- Cafeteira Italiana/Moka
- Máquina de Café Espresso
- Aeropress

6. Qual tipo de café você mais consome?

- Café Solúvel
- Café em pó tradicional (comum) de marcas comerciais
- Café Especial em pó
- Café Gourmet em pó
- Café Especial em grãos para moer em casa
- Café Gourmet em grãos para moer em casa
- Café em grãos sem classificação para moer em casa
- Café em Cápsula

ANEXO D - ANÁLISE SENSORIAL DE CAFÉ DO MACIÇO DE BATURITÉ**ANÁLISE SENSORIAL DE CAFÉ DO MACIÇO DE BATURITÉ**

Por favor, analise cada item descrito abaixo e marque se essas características citadas se aplicam ao café analisado, e neste caso, qual a sua intensidade na escala ao lado.

Aparência

- Turbidez Translúcido | _____ |
Turvo

- Brilho Opaco | _____ |
Brilhoso

- Oleosidade na superfície Ausente | _____ |
Muito

- Encorpado (Textura visual) Pouco | _____ |
Muito

- Cor Marrom Claro | _____ |
Escuro

- Cor Caramelo Claro | _____ |
Escuro

- Cor Preto Claro | _____ |
Escuro

Aroma

- Aroma Floral Ausente | _____ | Forte

- Aroma Torrado Ausente | _____ | Forte

- Aroma Defumado Ausente | _____ | Forte

- Aroma Amadeirado Ausente | _____ | Forte

- Aroma de Caramelo Ausente | _____ | Forte

- Aroma Amargo Ausente | _____ | Forte

- Aroma frutado Ausente | _____ | Forte
- Aroma de chocolate Ausente | _____ | Forte
- Aroma Frutas vermelhas Ausente | _____ | Forte
- Aroma de Amêndoas Ausente | _____ | Forte
- Aroma de café Ausente | _____ | Forte
- Aroma Doce Ausente | _____ | Forte
- Aroma Cítrico Ausente | _____ | Forte

Sabor

- Torrado Ausente | _____ | Forte
- Doce Ausente | _____ | Forte
- Adstringente Ausente | _____ | Forte
- Café Ausente | _____ | Forte
- Caramelo Ausente | _____ | Forte
- Chocolate Ausente | _____ | Forte
- Malte Ausente | _____ | Forte
- Herbal (verde) Ausente | _____ | Forte
- Floral Ausente | _____ | Forte
- Frutado Ausente | _____ | Forte
- Amargo Ausente | _____ | Forte
- Ácido Ausente | _____ | Forte

Textura

- Oleosidade Ausente | _____ | Muito
- Encorpado Pouco | _____ | Muito

Residual

- Adstringente Ausente | _____ | Forte
- Oleosidade Ausente | _____ | Forte

- Chocolate Ausente | _____ | Forte
- Doce Ausente | _____ | Forte
- Amargo Ausente | _____ | Forte
- Ácido Ausente | _____ | Forte
- Café Ausente | _____ | Forte

AVALIAÇÃO DA ACEITAÇÃO

Por favor, prove as amostras e indique utilizando a escala abaixo o quanto você gostou ou desgostou DE UM MODO GERAL de cada uma delas:

- 9 – Gostei muitíssimo
 8 – Gostei muito
 7 – Gostei moderadamente
 6 – Gostei ligeiramente
 5 – Não gostei, nem desgostei
 4 – Desgostei ligeiramente
 3 – Desgostei moderadamente
 2 – Desgostei muito
 1 – Desgostei muitíssimo

Amostra	Valor

Informe o que você mais gostou: _____

Informe o que você menos gostou: _____

Agora indique, utilizando a escala abaixo, a sua atitude de compra em relação a amostra.

- 5 – Certamente compraria
 4 – Provavelmente compraria
 3 – Tenho dúvidas se compraria
 2 – Provavelmente não compraria
 1 – Certamente não compraria

Amos- tra	Va- lor

Por que você compraria: _____

Por que você não compraria: _____