



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

CLARISSE MACHADO DE SOUZA

**PERFIL EMOCIONAL DE CAFÉS (*COFFEA ARABICA* L.) PRODUZIDOS NO
MACIÇO DE BATURITÉ – CE E DESENVOLVIMENTO DA RODA DE EMOÇÕES
DO PROVADOR DE CAFÉ**

FORTALEZA

2020

CLARISSE MACHADO DE SOUZA

PERFIL EMOCIONAL DE CAFÉS (*Coffea arabica* L.) PRODUZIDOS NO MACIÇO DE
BATURITÉ – CE E DESENVOLVIMENTO DA RODA DE EMOÇÕES DO PROVADOR
DE CAFÉ

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos do Departamento de Engenharia de Alimentos da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Ciência e Tecnologia de Alimentos. Área de concentração: Produtos de origem vegetal.

Orientador: Prof. Dr. Paulo Henrique Machado de Sousa, DSc

Coorientadora: Dra. Delane da Costa Rodrigues

FORTALEZA

2020

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal do Ceará
Biblioteca Universitária

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

- S237p Souza, Clarisse Machado de.
Perfil emocional de cafés (*Coffea arabica* L.) produzidos no Maciço de Baturité – CE e desenvolvimento da roda de emoções do provador de café / Clarisse Machado de Souza. – 2020.
86 f. : il. color.
- Dissertação (mestrado) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências Agrárias, Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Fortaleza, 2020.
Orientação: Prof. Dr. Paulo Henrique Machado de Sousa.
Coorientação: Profa. Dra. Delane da Costa Rodrigues.
1. Café sombreado. 2. Avaliação emocional. 3. Ciências Sensoriais. 4. Análise Multivariada. I. Título.
CDD 664
-

CLARISSE MACHADO DE SOUZA

PERFIL EMOCIONAL DE CAFÉS (*Coffea arabica* L.) PRODUZIDOS NO MACIÇO DE
BATURITÉ – CE E DESENVOLVIMENTO DA RODA DE EMOÇÕES DO PROVADOR
DE CAFÉ

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos do Departamento de Engenharia de Alimentos da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Ciência e Tecnologia de Alimentos. Área de concentração: Produtos de origem vegetal.

Aprovada em: 29/07/2019.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Paulo Henrique Machado de Sousa (Orientador)
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Profa. Dra. Beatriz Helena Peixoto Brandão
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará

Prof. Dr. Jefferson Malveira Cavalcante
Centro Universitário Christus

Aos meus amores, Joel, Miguel e André, que estiveram comigo em todas as etapas deste trabalho e de nossas vidas.

RESUMO

A produção de café do Maciço de Baturité – CE apresenta características específicas de sabor providas pelo *terroir* e sua produção agroflorestal, orgânica e sombreada com toda a cadeia produtiva detida localmente, o que torna relevante compreender como eles são percebidos pelos consumidores dentro do estado. A qualidade sensorial é o fator mais relevante na escolha e determinação da compra por consumidores, porém, análises tradicionais focadas na aceitação têm se mostrado insuficientes para prever a escolha do produto e a intenção de compra. Assim, estudos vêm explorando respostas mais inconscientes, que se antecipem ao processo cognitivo para a avaliação, bem como respostas emocionais. No presente estudo, foram analisadas características físico-químicas de quatro amostras de café produzidas no Maciço de Baturité-CE, o perfil emocional destas pela aplicação da técnica RATA e, a partir dos dados obtidos, foi desenvolvida a Roda de Emoções do Provedor de Café. As amostras apresentaram padrão de umidade adequado, exceto pela amostra 4, a qual se apresentou acima do recomendado; a amostra também foi a única com granulometria mais fina que as demais. O pH foi discretamente acima do padrão descrito como ideal em todas as amostras. As torras, quando comparadas pelo valor de L* com outros estudos, foi média em todas as amostras. As amostras não variaram quanto à aceitação (gostei ligeiramente) com exceção da amostra 4, a qual apresentou avaliação indiferente. Em função dela, os consumidores foram agrupados por ACH, apresentando diferentes perfis emocionais e variações quanto a fatores influentes na aceitação / rejeição das amostras. Na PCA, os termos tenderam a se organizar cartesianamente de forma correspondente com a variação do afeto, tanto quanto à valência como quanto à excitação. A Roda de Emoções do provedor de café foi desenvolvida de acordo com a correlação entre os termos emocionais e organizada de maneira sistemática quanto à categorização em emoções básicas, guiadas quanto à variação nas duas dimensões do Afeto Central.

Palavras-chave: Café sombreado. Avaliação emocional. Ciências Sensoriais. Análise Multivariada.

ABSTRACT

Coffee production from Maciço de Baturité-CE has specific flavor characteristics provided by the *terroir*, and its organic, agroforest and shade conditions with the whole production chain are locally detained, being relevant to understand how they are perceived by consumers. Sensorial quality is the most relevant factor in consumer choice and purchase determination, but traditional analyses focused on acceptance have proven unable to predict choice and purchase intention. Therefore, studies have been exploring more unconscious responses preceding the cognitive process for evaluation, such as emotional responses. This study analyzed the physical-chemical characteristics and the emotional profile of four coffee samples produced in Maciço de Baturité-CE by conducting two focus groups and applying the RATA technique. The samples presented moisture content at recommended levels, except for sample 4, which was over the recommendation. This sample was the only one to present thinner granulometry than the other samples, as well as lower grades on the acceptance evaluation. The pH values were slightly above the pattern described as ideal, while the roasting degree, compared by L* with other studies, showed to be medium in all the samples. The samples did not vary regarding acceptance (slightly liked), except for sample 4 which was evaluated as indifferent. Related to this aspect, consumers were clustered by ACH and presented different emotional patterns and variations regarding what influences acceptance/rejection of the samples. Terms in the PCA tended to present specific cartesian organization, corresponding to the affect variation of both valence and arousal. The Coffee Taster Emotion Wheel was developed according to the correlation among the emotional terms and systematically organized according to basic emoticon categories, guided by the affect variation in both dimensions.

Keywords: Shade-grown coffee. Emotional evaluation. Sensory Science. Multivariate analyses.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 –	Cafeeiro arábica.....	20
Figura 2 –	Café cereja: estruturas.....	22
Figura 3 –	Morfologia do fruto do café.....	22
Figura 4 –	Cereja café arábica: corte longitudinal.....	23
Figura 5 –	Cereja café arábica: corte transversal.....	23
Figura 6 –	Classificação hierárquica das emoções de consumo proposta por Laros e Steenkamp, 2005.....	60
Figura 7 –	Roda das emoções do provador de café, 2019.....	64

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 –	Coordenadas colorimétricas das amostras de café 1, 2, 3, e 4, produzidos no Maciço de Baturité, 2019.....	48
Gráfico 2 –	Distribuição das frequências de respostas da escala hedônica por amostra de café, 2019.....	50
Gráfico 3 –	Dendograma de distribuição dos provadores em clusters segundo o perfil de aceitação, 2019.....	52
Gráfico 4 –	Análise dos componentes principais a partir dos dados CATA, 2019.....	54
Gráfico 5 –	Perfil emocional das amostras no cluster 1 a partir das médias dos dados RATA, 2019.....	55
Gráfico 6 –	Perfil emocional das amostras no cluster 2 a partir das médias dos dados RATA, 2019.....	56
Gráfico 7 –	Perfil emocional das amostras no cluster 3 a partir das médias dos dados RATA, 2019.....	58
Gráfico 8 –	Perfil emocional das amostras no cluster 4 a partir das médias dos dados RATA, 2019.....	59
Gráfico 9 –	Dendograma de termos emocionais distribuídos em clusters hierárquicos por similaridade em função da correlação dos resultados do teste CATA, 2019.....	61
Gráfico 10 –	Dendograma de termos emocionais distribuídos em clusters hierárquicos por similaridade em função da correlação dos resultados do teste RATA, 2019.....	62

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 –	Volume de exportação e importação de café pelo Brasil em 2016.....	19
Tabela 2 –	Média dos resultados das análises granulométrica e colorimétrica das amostras de pó de café 1, 2, 3 e 4, produzidos no Maciço de Baturité, 2019.....	47
Tabela 3 –	Composição de umidade e pH das amostras de café, 2019.....	48
Tabela 4 –	Média da aceitação das amostras de café produzidas no Maciço de Baturité, avaliadas pela escala hedônica de 9 pontos, 2019.....	49
Tabela 5 –	Descrição dos objetos centrais e da distância entre eles para a definição dos clusters em função da aceitação das amostras de café produzidos no Maciço de Baturité, 2019.....	50
Tabela 6 –	Comparação múltipla entre os resultados do teste CATA para cada atributo em todas as amostras por meio do procedimento de McNemar (Bonferroni), 2019.....	53

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABIC	Associação Brasileira da Indústria de Café
ACH	Análise de aglomerativa hierárquica
ADQ	Análise descritiva quantitativa
ANOVA	Análise de variância
APA	Área de Preservação Ambiental
APEMB	Associação dos produtores ecologistas do Maciço de Baturité
CATA	<i>Check-all-that-apply</i>
COMCAFE	Cooperativa dos cafeicultores ecológicos do Maciço de Baturité
ES	Espírito Santo
ESP	EsSense Profile TM
GEOS	Geneva Emotion and Odor Scale
GF	Grupo de Foco
IBC	Instituto Brasileiro do Café
ICO	International Coffee Organization
MAPA	Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento
MG	Minas Gerais
PCA	Análise dos componentes principais
RATA	<i>Rate-all-that-apply</i>
SNA	Sistema nervoso autônomo
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
UFC	Universidade Federal do Ceará

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	12
2	OBJETIVOS	17
2.1	Objetivo geral	17
2.2	Objetivos específicos	17
3	REFERENCIAL TEÓRICO	18
3.1	Café: caracterização e morfologia	18
3.1.1	<i>Origem do café</i>	18
3.1.2	<i>Morfologia e caracterização</i>	19
3.2	Processamento do café	23
3.2.1	<i>Colheita</i>	23
3.2.2	<i>Vias de processamento</i>	24
3.2.3	<i>Secagem</i>	25
3.2.4	<i>Torra</i>	27
3.3	Café sombreado	28
3.4	A produção de café no Maciço de Baturité	30
3.5	Análise sensorial	33
3.5.1	<i>Análise sensorial de cafés</i>	34
3.5.2	<i>Análise sensorio emocional</i>	35
4	MATERIAIS E MÉTODOS	38
4.1	Seleção e aquisição das amostras	38
4.2	Preparo das amostras	39
4.3	Caracterização físico-química das amostras	39
4.4	Análise sensorial	40
4.4.1	<i>Seleção de julgadores</i>	40
4.4.2	<i>Grupos de foco</i>	41
4.4.3	<i>Avaliações hedônicas: aceitação das amostras, Check-all-that-apply (CATA), Rate-all-that-apply (RATA)</i>	42
4.4.4	<i>Desenvolvimento da Roda de Emoções do provador de café</i>	44
4.5	Análises estatísticas	45
4.6	Aspectos éticos	45
5	RESULTADOS	47

5.1	Caracterização físico-química.....	47
5.2	Análise sensorial.....	48
5.2.1	<i>Grupos de foco.....</i>	48
5.2.2	<i>Avaliações hedônicas.....</i>	49
5.2.2.1	<i>Análise de aceitação das amostras.....</i>	49
5.2.2.2	<i>Dados CATA: análise dos componentes principais.....</i>	53
5.2.1.3	<i>Avaliação dos dados RATA nos clusters definidos pela aceitação.....</i>	55
5.2.3	<i>Desenvolvimento da Roda de Emoções do Proveedor de Café.....</i>	59
6	DISCUSSÃO.....	65
6.1	Caracterização físico-química.....	65
6.2	Análise sensorial.....	66
6.2.1	<i>Avaliações hedônicas: aceitação, CATA e RATA.....</i>	66
6.2.1.1	<i>Avaliação dos dados RATA segundo a ACH pela aceitação.....</i>	66
6.2.1.2	<i>ACP a partir dos dados CATA.....</i>	68
6.2.2	<i>Desenvolvimento da Roda de Emoções do proveedor de Café.....</i>	69
7	CONCLUSÃO.....	72
	REFERÊNCIAS.....	73
	APÊNDICE A – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO.....	82
	APÊNDICE B – CARTA DE ANUÊNCIA.....	83
	ANEXO A – QUESTIONÁRIO DE RECRUTAMENTO.....	85
	ANEXO B – FICHA DE AVALIAÇÃO SENSORIAL.....	86

1 INTRODUÇÃO

O Brasil é o maior produtor e exportador mundial de café, produzindo mais que o dobro do segundo lugar, Vietnã (USDA, 2018), além de ser o segundo maior consumidor, perdendo apenas para os EUA, com relevantes projeções de aumento do consumo interno (ABIC, 2018). Atualmente, contudo, o Brasil comercializa, em sua maioria, o café verde, ou seja, a matéria-prima para ser industrializada em outros países não produtores de café, privando-se de grande parte do valor agregado ao produto final e assumindo o principal risco da cadeia produtiva, que se refere às condições climáticas (BRASIL, 2015; XIMENES; VIDAL, 2017).

O volume de vendas de café no varejo brasileiro, em pó, grãos torrados ou cápsulas, é crescente, com aumento de 3,3% entre 2016 e 2017 e projeções anuais entre 3,4 e 3,6% até 2021 (EUROMONITOR, 2017). Apesar disso, grande parte da produção brasileira é oriunda da agricultura familiar que, mesmo para o mercado interno, destina sua produção a grandes grupos torrefadores da indústria; além disso, a falta de respaldo financeiro destes para a manutenção da atividade inviabiliza uma negociação de valores justos ao final da colheita (XIMENES; VIDAL, 2017).

Esse contexto mercadológico mostra-se propício ao investimento interno no manejo de terra e moagem dos grãos, disponibilizando aos mercados interno e externo o café pronto para consumidor, agregando valor a sua produção e ampliando a ocupação laboral especializada neste ramo (BRASIL, 2015).

Essas características já podem ser observadas na produção de café no Maciço de Baturité-CE, em que o café produzido é orgânico e a pequena produção se destina a cafés especiais, torrados e embalados pelos próprios produtores, com características sensoriais marcantes da geografia da região e do manejo. O cultivo de café, em diferentes condições de latitude, longitude, temperatura e altitude, define aspectos da composição química e atributos sensoriais, caracterizando o *terroir*¹ que, associado a técnicas agrícolas, confere ao café designação única daquela localidade (SHOLZ *et al.*, 2018).

O café dessa região é caracterizado por ser exclusivamente do tipo arábica com produção sombreada, agroflorestal, sustentável e orgânica, integrando aspectos agroeconômicos, socioeconômicos e ecológicos, além de promover a agrobiodiversidade

¹ Área na qual se insere um sistema de interações complexas entre as técnicas de produção e condições ambientais que resultam em produtos com características típicas economicamente exploradas (SALETTE; ASSELIN; MORLAT, 1998).

(RIBEIRO; RIBEIRO FILHO; RUFINO, 2017). Os autores referem ainda que, inicialmente, no século XIX, a produção era feita a pleno sol, o que levou o solo à exaustão e à consequente queda na produtividade. Como solução, desenvolveu-se a técnica do cultivo sombreado, conferindo identidade ao café da região e propiciando manutenção do solo.

Apesar de pouco representativo diante da produção nacional, o café produzido no Maciço de Baturité detém toda a sua cadeia produtiva localmente, agregando valor ao produto final e oferecendo, assim, aos produtores, condições mais justas de estabelecimento no mercado, aspecto que permite um manejo cuidadoso, otimizando as características identitárias desse café e diferenciando-o diante do mercado comum (RIBEIRO, 2017). Diante disso, mostra-se relevante à economia local compreender como esse café é percebido pelo mercado consumidor e definir estratégias para o seu pleno estabelecimento.

Dutcosky (2013) destaca a qualidade sensorial de um produto como o aspecto mais intimamente relacionado à qualidade percebida pelo consumidor e, assim, à escolha do produto, por isso a análise sensorial figura como uma ferramenta de suporte técnico para pesquisa, industrialização, marketing e controle de qualidade. A autora refere ainda que, dentre os possíveis métodos para essa análise, os afetivos permitem caracterizar e estimar hábitos e atitudes de consumo com relação a determinado produto, a partir da análise com consumidores, como é o caso dos grupos de foco e dos testes *Check all that apply* (CATA) e *Rate all that apply* (RATA), além de avaliar a aceitação global de determinado produto com relação a um grupo, como é caso do uso da escala hedônica.

A técnica sensorial CATA tem sido amplamente utilizada, dada a sua efetividade estatística e seu formato de fácil compreensão, os quais permitem que o consumidor escolha todos os atributos possíveis para descrever o produto, a partir de uma lista prévia (MINIM, 2018). Esta técnica tem como principal desvantagem não aferir as intensidades dos atributos escolhidos, o que é suprido na técnica RATA, cujas questões atendem ao mesmo formato CATA, contudo, solicitam a graduação da intensidade dos atributos escolhidos por meio da numeração crescente de cada um (ARES *et al.*, 2014).

As avaliações sensoriais tradicionais, focadas em atributos específicos do produto e na aceitação, se dão pela aferição de respostas racionais, mostrando-se insuficientes em prever a intenção de compra, que tende a ser muito mais orientada por motivações inconscientes (PRESCOTT, 2017; TORRICO *et al.*, 2018). Assim, informações complementares a respeito do estado emocional dos consumidores podem ser efetivas (TORRICO *et al.*, 2018).

Torrice *et al.* (2018) define o processo sensorial como a transdução de estímulos fisiológicos codificada pelo cérebro em uma representação interna, avaliada pelo processo cognitivo e resultando na análise sensorial. Este processo é aplicável também a análises emocionais, uma vez que o estímulo sensorial, por meio da percepção fisiológica, pode gerar uma resposta emocional, resultante de um processo cognitivo (PRESCOTT, 2017).

A relação entre o estímulo sensorial e a resposta imediata do sistema nervoso autônomo (SNA) é bem estabelecida, bem como, atrelada à resposta emocional (JÄNIG, 1989; PRESCOTT, 2017). O SNA interfere em funções fisiológicas como frequência cardíaca, padrão respiratório, temperatura corporal (e facial), reflexo pupilar, dentre outras, correspondendo a respostas inconscientes e mensuráveis por meio de avaliação clínica, aspecto explorado em estudos como os de Vinkers *et al.* (2013) e Engert *et al.* (2014), que avaliaram a resposta fisiológica ao estresse a partir da temperatura central e periférica dos indivíduos, observando, no primeiro, diferentes padrões entre gêneros.

Satpute *et al.* (2013), contudo, observou, por meio de ressonância funcional, a ativação de áreas cerebrais envolvidas na recuperação semântica e na categorização de estados físicos quando o sujeito era requerido a identificar seu próprio estado emocional. Burklund *et al.* (2014), por sua vez, observou em exames de neuroimagem, a ativação das mesmas estruturas cerebrais para a nomeação das próprias emoções e de emoções observadas em imagens. Assim, percebe-se um processo cognitivo para nomeação de uma manifestação fisiológica para a identificação de emoções, o que vai ao encontro ao observado por Wierzbicka (1999) e Torrice *et al.* (2015), os quais referem que diferentes línguas e diferenças culturais representam os principais fatores para variações na escolha do consumidor no que se refere à percepção de alimentos, uma vez que levam a diferenças na apreciação do estímulo gerado por estes.

Considerando a expressão emocional como resultante de um processo fisiológico e cognitivo influenciado por aspectos linguísticos, étnicos e culturais, estudos procuram estabelecer padrões universais para a classificação básica dessa expressão (PRESCOTT, 2017). Estudos como os de Ekman (1992) propõem um conjunto de emoções, como medo, raiva, felicidade, desgosto, tristeza e surpresa, possivelmente identificadas pela expressão facial, das quais derivariam as demais emoções relacionadas a estas

Na classificação da expressão emocional, observa-se a incidência das emoções acompanhadas por respostas de duas ordens afetivas centrais: excitação, manifestada por respostas positivas do SNA e a resposta afetiva, positiva ou negativa, como exemplo: felicidade e tristeza, respectivamente (RICHINS, 1997). Chaya *et al.* (2015), classificam as mesmas dimensões como “pleasantness” ou agradável, para a resposta afetiva ou “activation” ou

ativação, para a excitação, A variação nesses dois eixos tem sido explorada para a teorização da classificação das emoções em diferentes estudos (ORTONY; TURNER, 1990; LAROS; STEEMKAMP, 2005; BARRETT, 2006; BHUMIRATANA *et al.*, 2014).

Além de classificações gerais, baseadas na expressão de emoções básicas, existem variações decorrentes da experiência individual. Emoções com discretas variações entre si são percebidas de forma distinta por diferentes indivíduos. Assim, o que para alguns representa redundância, para outros, no entanto, expressa uma variação entre emoções similares. À capacidade de distinguir estas variações entre emoções similares, dá-se o nome de granularidade, que pode ser maior ou menor a depender do indivíduo. Dentre os fatores que influenciam a granularidade nos indivíduos estão a escolaridade, a classe social além de aspectos de cada personalidade (BARRETT; NIEDENTHAL, 2004; KASHDON; BARRETT; McKNIGHT, 2015). Esse aspecto está ligado à expressão emocional individual e deve ser levado em consideração na determinação de termos emocionais de uma lista prévia (PRESCOTT, 2017).

Dessa forma, a experiência de uma emoção específica requer a associação de expressões do afeto central a um conceito emocional conhecido, ou seja, a expressão emocional se dá a partir de uma construção linguística envolvendo a identificação de um termo a partir da manifestação fisiológica do afeto central (PRESCOTT, 2017).

Nesse contexto, Ortony e Turner (1990) propuseram 38 emoções básicas levantadas na literatura em psicologia. Laros e Steenkamp (2005), por sua vez, propõem a classificação das emoções de forma hierarquizada, agrupadas pelas emoções básicas que englobam suas derivações, emoções subordinadas. Nessa proposta, a incidência de termos similares, dentre as emoções subordinadas, pode refletir a variação na intensidade de uma emoção básica.

No que se refere à análise de alimentos, diferentes autores desenvolveram perfis emocionais baseados nas proposições citadas, configurando listas prévias para a aplicação de análises como *CATA* ou *RATA*, por exemplo. Chea *et al.* (2009) desenvolveram o *Geneva Emotion and Odor Scale* (GEOS), proposto para populações de língua francesa e contendo 36 termos em 6 dimensões. King e Mielsman (2010) desenvolveram o *EsSence Profile™* (ESP), composto por 39 termos emocionais relacionados ao consumo de alimentos em geral. Bhumiratana, Adhikari e Chambers IV (2014), diante da especificidade da bebida café e seus contextos de consumo, desenvolveram um léxico emocional direcionado ao consumo dessa bebida específica, tendo como base inicial os termos do ESP e outros levantados em grupos de foco. O estudo revelou ainda um grupo adicional de classificação de termos emocionais, denominado “*alert and focused mental state*” ou alerta e mentalmente focado, coerente com

efeitos fisiológicos do consumo de café. Ricardi (2016), a partir dos estudos citados, desenvolveu um glossário emocional sobre consumo de café destinado ao consumidor brasileiro, composto por 36 termos emocionais.

É válido esclarecer que os termos emocionais apresentados nesses perfis não necessariamente refletem em si um sentimento interno individual, mas, essencialmente, representam associações dos consumidores com alimentos ou contextos específicos. Assim, os termos emocionais transcendem palavras que expressam estados emocionais, ampliando-se a comportamentos com conexões óbvias a alimentos (THOMPSON; CROCKER, 2013).

Diante do exposto, o presente estudo objetivou, a partir do glossário desenvolvido por Ricardi (2016), desenvolver o perfil emocional dos cafés produzidos no Maciço de Baturité-CE e, diante da determinação deste, propor uma qualificação de seus termos dentro da classificação hierárquica proposta por Laros e Steenkamp (2005) e da orientação nos dois eixos de classificação do afeto central.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

- Avaliar o perfil sensorio emocional dos cafés produzidos no Maciço de Baturité-CE.

2.2 Objetivos específicos

- Analisar a aceitação dos cafés produzidos no Maciço de Baturité-CE;
- Caracterizar fisicamente os cafés estudados;
- Correlacionar o perfil de aceitação dos cafés estudados ao perfil sensorio emocional destes;
- Avaliar o padrão emocional de grupos de consumidores em função da aceitação das amostras;
- Observar a similaridade entre as amostras por meio do posicionamento gráfico na ACP;
- Comparar a eficácia discriminativa entre os dados CATA e RATA obtidos pela avaliação dos cafés;
- Observar a correspondência entre a correlação dos termos emocionais e a categorização segundo as emoções básicas;
- Desenvolver a Roda de Emoções do provador de café baseada no perfil emocional dos cafés estudados.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 Café: caracterização e morfologia

3.1.1 Origem do café

Originário da Etiópia, onde ainda integra a vegetação natural, o arbusto do café (*Coffea arabica*) passou a ser cultivado pelos árabes para o consumo do fruto *in natura* (ABIC, 2009). A lenda mais difundida sobre o consumo do café conta que o pastor de cabras, Kaldi, passou a observar que, ao comerem os frutos, suas cabras se apresentavam mais agitadas. Assim, Kaldi levou os frutos aos monges muçumanos que observaram o efeito também em humanos, com a vantagem fazer com que esses não sentissem sono (FARIA; MANOLESCU, 2001; MARTINS 2008). Dessa forma, o café passou a ser consumido nos momentos de oração. Por ser estimulante e não alcoólico, difundiu-se em ambientes onde estar sóbrio era uma exigência, inserindo-se posteriormente em rituais de sociabilidade (MARTINS, 2008).

Os registros mais antigos de seu cultivo datam de 575 d.C., no Iêmen, porém, somente em 1000 d. C. iniciou-se a prática de infundir as cerejas de café para obtenção de uma bebida não alcoólica, contudo, o processo de torrefação foi implementado somente no século XIV pelos persas, assumindo o aspecto atual da bebida (ABIC, 2008).

Com a expansão do Império Otomano, a bebida chega à Europa tornando-se rapidamente objeto de desejo da população. Os Árabes, no entanto, restringiam para si os segredos da produção e permitiam apenas o comércio de sementes fora do pergaminho (endocarpo), sua forma não cultivável (MARTINS, 2008; ACADEMIA DO CAFÉ, 2013).

Os Holandeses, entretanto, no século XVII, conseguiram cultivar as primeiras mudas de café fora da África, passando a cultivá-las em Java em 1699, de onde difundiu-se rapidamente. O crescente mercado consumidor europeu estimulou a expansão da cultura cafeeira a países africanos e americanos, dentre estes Cuba, Porto Rico e Guiana Francesa, através da qual chega ao Brasil (ABIC, 2008).

Em 1727, o sargento-mor Francisco de Mello Palheta, plantou em Belém do Pará a primeira muda de café do Brasil, sendo esta trazida da Guiana Francesa. O produto foi levado ao Rio de Janeiro em 1776 de onde se difundiu para o interior de São Paulo através do Vale do Paraíba. Na primeira metade do século XIX o Brasil se torna o primeiro produtor mundial de café e este produto passa a representar riqueza e impulsionador da industrialização e do transporte férreo no país, principalmente no Oeste paulista (FREIXA; CHAVES, 2017). O

cultivar *Typica* foi o primeiro a ser plantado no país e representa ainda o cultivar predominantemente produzido no estado do Ceará (RIBEIRO, 2017).

Atualmente o Brasil ainda representa o maior produtor e exportador de café do mundo, exportando mais que o dobro do segundo lugar, Vietnã (ABIC, 2018). Entretanto, o café brasileiro é predominantemente exportado como café verde, com valor muito inferior ao do café torrado, condição na qual o volume de importação supera de forma relevante o de exportação (ICO, 2018). Os dados mais recentes descritos são do ano de 2016 e estão apresentados na tabela abaixo:

Tabela 1 – Volume de exportação e importação de café pelo Brasil em 2016

	EXPORTAÇÃO			IMPORTAÇÃO		
	RECEITA (mil US\$)	VOLUME (sacas de 60Kg)	P. MÉDIO (US\$/Kg)	RECEITA (mil US\$)	VOLUME (sacas de 60Kg)	P. MÉDIO FOB (US\$/Kg)
Café Verde	4 843 001,00	30 398 093	2,65	28 234	232	2,028
Café Torrado	12 785	42 302	5,05	53 621 540	59 639	14,985

Fonte: Dados levantados pela International Coffee Organization (ICO) e apresentados pela Associação Brasileira da Indústria de Café (ABIC), 2016².

Nos mais de 290 anos sendo produzido no país, o café representa um dos principais produtos do agronegócio do país, sendo responsável pela geração de oito milhões de empregos ao longo de toda a sua cadeia produtiva que inclui: fornecedor de insumos, produtores rurais, cooperativas, corretores, indústria de torra e moagem, indústria de café solúvel, exportadores, atacadistas e varejistas (DURÁN *et al.*, 2017). Os autores destacam ainda que, dentre os 15 estados brasileiros produtores de café, ES e MG são responsáveis por 75% da produção do país.

3.1.2 Morfologia e caracterização

O cafeeiro é um arbusto da família Rubiaceae, gênero *Coffea*, sobre o qual são descritas mais de 90 espécies, sendo que apenas quatro apresentam relevância ao mercado mundial: *Coffea arabica* L. (café arábica), que detém 70% da produção mundial; *Coffea canephora* (café robusta), referente a, aproximadamente, 30% da produção mundial; *Coffea*

² Disponíveis em: www.abic.com/estatisticas. Acesso em: 15 dez. 2019.

liberica (café libérica); *Coffea dewevrei* (café excelsia), sendo que as duas últimas não apresentam percentual relevante na produção mundial. Algumas das outras espécies representam fonte de pesquisa para melhoramento genético das quatro com interesse produtivo (SOUZA *et al.*, 2004).

Figura 1 – Cafeeiro arábica



Fontes: EMBRAPA, 2014³.
Sítio São Roque, 2019⁴.

O café arábica produz uma bebida de qualidade superior, com aroma e sabor mais desenvolvidos e sabor adocicado, sendo seus cultivares mais tradicionais o Catuaí e o Novo Mundo (SOUZA *et al.*, 2004; DAMATTA *et al.*, 2007). Fruto de arbustos monocaules com até 4m de altura, cultivado atualmente nos continentes Americano, Africano e Asiático, é a única espécie tetraploide do gênero, sendo as demais diploides, e sua reprodução, autógama (SOUZA *et al.*, 2004).

A espécie é uma planta tropical de altitude, adaptada a climas úmidos e temperaturas amenas. Variações, nessas condições ambientais e climáticas, comprometem diretamente a produtividade da planta e a qualidade da bebida (BATISTA, 2010).

³ Disponível em: Portal Embrapa 2018. Acesso em: 15 jan. 2019.

⁴ Disponível em Facebook, 2019. Acesso em: 15 jan. 2019.

A faixa ótima de temperatura para o cultivo é entre 18°C e 21°C, produzindo amadurecimento acelerado com impacto negativo na qualidade, além do abortamento de flores (especialmente se associado ao estresse hídrico) em temperaturas acima de 23°C e crescimento muito diminuído, quando abaixo de 18°C (DAMATTA *et al.*, 2007). Os autores relatam, contudo, que cultivares selecionados podem apresentar produção satisfatória, quando sob condições intensivas de manejo, em temperaturas médias de 24/25°C.

A adequada oferta hídrica e a sua distribuição constante ao longo do ano garantem o crescimento do cafeeiro e o adequado desenvolvimento dos frutos, podendo ser observados pela turgescência, integridade estrutural e coloração das folhas (BATISTA, 2010). O índice pluviométrico ideal é entre 1200mm e 1800mm ao longo de todo o ano, sendo que a planta, quando em fase de dormência, suporta restrição até o limite de 150mm; tendo as fases de floração e início da frutificação totalmente comprometidas nessas condições (THOMAZIELLO *et al.*, 2000). Por outro lado, a espécie requer baixa umidade atmosférica para sua adequada manutenção e desenvolvimento (DAMATTA *et al.*, 2007).

A denominação café robusta inclui variedades do *Coffea canephora*, sendo a principal delas o Conilon. É uma espécie nativa das florestas baixas da África Equatorial, na Bacia do Rio Congo e é cultivada atualmente na África Central e Ocidental, Sudeste Asiático e na América do Sul (SOUZA *et al.*, 2004).

As plantas dessa espécie são mais fortes e produtivas, além de seu sistema radicular ser mais profundo, o que torna a planta mais tolerante a estresses hídricos e nutricionais (DAMATTA *et al.*, 2007). Os autores referem também que sua faixa de temperatura ótima para o bom desenvolvimento e produção é 22 e 26°C, não se adequando bem a baixas temperaturas, e se adequando bem a elevada umidade relativa do ar. Seus sabores e aromas, contudo, são menos aceitos que os do arábica. Devido a seu elevado teor de sólidos solúveis, é composição obrigatória de cafés solúveis, apresentando também teores mais elevados de cafeína e ácidos clorogênicos (SOUZA *et al.*, 2004).

No Brasil, sua produção se concentra principalmente nos estados da Bahia e Espírito Santo (MESQUITA *et al.*, 2016a). Recentemente, a Embrapa Café desenvolveu híbridos de robusta e arábica para implantação de lavouras em Rondônia (SOUZA *et al.*, 2004). É válido citar que o Brasil possui o maior programa de pesquisas em café do mundo, por meio de um Consórcio de pesquisa coordenado pela Embrapa e pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) (DURÁN *et al.*, 2017).

O fruto do café é composto pela casca ou pele (exocarpo); mesocarpo, que inclui tudo entre o exocarpo e o endocarpo (polpa, mucilagem e goma); endocarpo ou pergaminho;

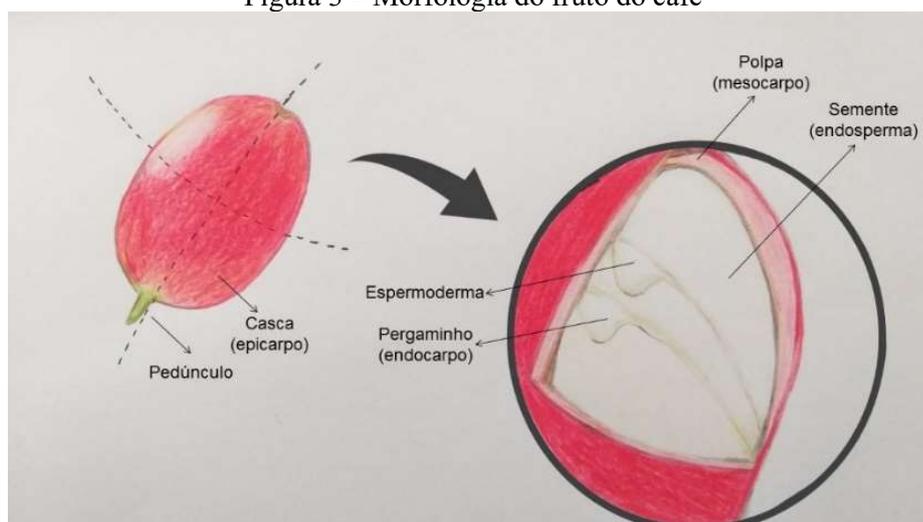
endosperma, que se refere à semente formada por dois cotilédones; perisperma, película prateada observada após o beneficiamento do grão antes da torra (MESQUITA *et al.*, 2016a; DURÁN *et al.*, 2017). Durante seu processamento, a depender da via utilizada, há, ou não, a manutenção de determinadas estruturas que impactarão nos aspectos sensoriais do produto obtido.

Figura 2 – Café cereja: estruturas



Fonte: Reserva Gourmet, 2018⁵.

Figura 3 – Morfologia do fruto do café



Fonte: Dados da pesquisa, 2019.

⁵ Disponível em: <https://www.reservagourmet.com.br/produto/cafe-torrado-e-moido-reserva-gourmet-cereja-descascado-caixa-com-40-pct-de-250g/16257> Acesso em: 15 jan. 2019.

Figura 4 – Cereja café arábica: corte longitudinal



Fonte: INFUSINISTAS, In: Peabirus, 2011⁶.

Figura 5 – Cereja café arábica: corte transversal



Fonte: TALES, E. Everton Tales, 2010⁷

3.2 Processamento do café

3.2.1 Colheita

A qualidade do café produzido é determinada por diferentes fatores intrínsecos e extrínsecos ao produto. Estes, com exceção dos genéticos e ambientais, podem ser controlados na lavoura já implementada por meio do manejo, colheita e processamento dos grãos, tendo em vista a maior qualidade possível (MESQUITA *et al.*, 2016a).

Durante a safra, objetiva-se obter ramos repletos de cerejas (grãos de café maduros) graúdas e sadias. Contudo, fatores ambientais, como chuvas excessivas, geada, granizo, ventos, raios, empobrecimento do solo, além de lesões no caule ou má formação da raiz representam intercorrências que podem impactar a colheita desde o brotamento da flor até a completa maturação do fruto (DA MATTA *et al.*, 2008; MESQUITA *et al.*, 2016b).

Apesar da imprevisibilidade das intempéries, o adequado planejamento das etapas do processo aliado ao controle da hidratação, nutrição e combate a pragas/ doenças na planta contribuem para o controle do abortamento das flores, queda prematura dos frutos e aparecimento de frutos defeituosos como grãos pretos, verdes, ardidos, mal granados e brocados (MESQUITA *et al.*, 2016a; DURÁN *et al.*, 2017). Ademais, o criterioso planejamento para a colheita permite que o ambiente esteja preparado e os recursos necessários disponíveis para o

⁶ Disponível em: http://www.redepeabirus.com.br/redes/form/post?pub_id=95774 Acesso em: 15 jan. 2019.

⁷ Disponível em: <http://evertontales.blogspot.com/2010/04/sobre-juizes-scaa-e-q-graders.html> Acesso em: 15 jan. 2019.

momento do amadurecimento dos grãos de café, garantindo que eles sejam colhidos no ponto de maturação correto.

A colheita é a etapa mais onerosa do processamento do café. Pode ser manual por derriça, semimecanizada ou mecanizada, sendo esta mais eficaz em função do rendimento e do custo, porém é restrita em função da topografia, não sendo adequada a regiões montanhosas onde a derriçadora motorizada manual é uma opção (ALVES; COSTA; SILVA, 2015). A colheita manual pode ser seletiva, propiciando a escolha mais precisa do ponto de maturação do fruto, exigindo duas a três colheitas por planta dada a falta de uniformidade na maturação, sendo mais viável quando destinada a cafés superiores (ALVES; COSTA; SILVA, 2015; MESQUITA *et al.*, 2016a). Visando a selecionar qualitativamente o café colhido, a colheita mecanizada pode ser seletiva por meio da regulagem da intensidade de vibração e deslocamento, além de ser aplicada apenas nas porções superiores dos cafeeiros (MESQUITA *et al.*, 2016a).

O ponto da colheita é avaliado por amostragem. A lavoura é dividida em glebas ou talhões onde plantas são escolhidas como referência do ponto de maturação dos grãos. Avalia-se uma amostra aleatória desses grãos e, quando a quantidade de verdes estiver entre 5 e 20%, é indicado o início da colheita. Durante essa etapa, os grãos tendem a amadurecer, e os grãos secos (fase de senescência) tendem a surgir e aumentar, assim, sua duração deve ser a menor possível (MESQUITA *et al.*, 2016a).

O prolongamento da colheita pode levar ao amadurecimento excessivo dos grãos ainda no pé, bem como o armazenamento em campo por além de quatro horas antes da condução para o processamento, propiciando a fermentação não controlada do fruto com a produção de álcoois e ácidos, com impacto negativo no aspecto sensorial da bebida (MESQUITA *et al.*, 2016a; DURÁN *et al.*, 2017).

Após a colheita, principalmente após a derriça, os grãos devem passar por abanação e uma pré-limpeza para a remoção de corpos estranhos, sendo, em seguida, conduzidos à etapa de limpeza e separação em que, ao serem imergidos em tanques d'água, os grãos maduros e verdes se separam dos secos e defeituosos por diferença de densidade e são divididos em lotes distintos para a condução separada do processamento (FERRÃO *et al.*, 2009).

3.2.2 Vias de processamento

Existem três vias de processamento do café, sendo elas: seca, úmida e semiúmida / semisseca (DURÁN *et al.*, 2017).

A via seca, método mais difundido e utilizado no Brasil, consiste na condução dos grãos à secagem logo após a lavagem, tanto em terreiros como em secadores mecânicos (DURÁN *et al.*, 2017). A secagem por essa via, devido à integridade dos grãos (café natural), é bastante mais prolongada que as demais, sendo recomendada para regiões com grande incidência solar. Os grãos, contudo, preservam-se por tempo mais prolongado (até 30 dias) antes de serem conduzidos à torra quando comparados aos processados pelas outras vias (até 10 dias), em função da permanência da casca (MESQUITA *et al.*, 2016a).

Na via úmida, por sua vez, os grãos, logo após a lavagem e separação, são imersos em água e descascados por desintegração mecânica da casca. O despulpamento e remoção total ou parcial da mucilagem se dá por processo de fermentação controlada por meio da imersão em tanques com água onde permanecem em torno de 20 horas (DURÁN *et al.*, 2017). Esse processo promove um consumo hídrico exacerbado, porém, reduz em torno de 50% do volume do grão, reduzindo significativamente o tempo de secagem (MESQUITA *et al.*, 2016a). Os autores descrevem a secagem como a segunda etapa de maior impacto na qualidade do café produzido, vindo logo após da colheita, assim, a redução do processo minimiza o risco de prejuízos nesta etapa, sendo esta mais indicada para cafés verdes e secos ou defeituosos.

Na via semiúmida / semisseca, também chamada “cereja descascado” o grão é descascado e conduzido à secagem sem que seja feito o despulpamento (remoção do mesocarpo). O resultado sensorial se assemelha à via seca, porém, o processo de secagem é mais rápido (DURÁN *et al.*, 2017).

O resultado do café obtido, considerando a presença da mucilagem nas vias seca e semisseca e a ausência desta, além do processo fermentativo na via úmida, é uma bebida de acidez moderada a baixa com corpo, aroma e doçura mais acentuados nas duas primeiras e acidez mais elevada com aroma e corpo menos pronunciados na última (MESQUITA *et al.*, 2016a).

3.2.3 Secagem

A semente de café madura apresenta umidade entre 30 e 65%, o que propicia a atividade microbiana (e a conseqüente fermentação indesejada) e metabólica em seu interior (BORÉM, 2014). Quando associada a temperaturas ótimas, essas atividades apresentam aumento considerável na probabilidade de ocorrência, sendo, portanto, fundamental a implementação de estratégias de controle considerando a umidade relativa do ar na região e o manejo do processo (ISQUIERDO, 2011; MESQUITA *et al.*, 2016a).

A secagem pode acontecer em terreiros, secadores mecânicos ou de forma combinada em ambos (ISQUIERDO, 2011; MESQUITA *et al.*, 2016a). Isquierdo (2011) observou que a pré-secagem de cafés por três dias em terreiros, antecedendo a secagem mecânica, melhorou a qualidade final do produto. Velocidades mais baixas no início da secagem reduzem alterações de ordem fisiológica, favorecem o acúmulo de açúcares, culminando em um produto de qualidade superior; contudo, a secagem muito lenta nas primeiras horas favorece a fermentação indesejada (BORÉM, 2006).

Os terreiros de secagem devem estar previamente higienizados e com a estrutura restaurada, livre de rachaduras a fim de evitar que o acúmulo de matéria orgânica leve ao crescimento microbiano (MESQUITA *et al.*, 2016a). Os autores apontam ainda a qualidade do material de manejo, como pano de cobertura e rodos de secagem e recolhimento, o empilhamento máximo de 20cm de sementes como determinantes na manutenção da integridade das sementes, capacidade de arejamento e eficácia da secagem, além de enfatizarem a importância do controle de umidade e temperatura.

A determinação da quantidade de água perdida por um produto em determinado intervalo de tempo é chamada taxa de secagem, na qual os principais fatores de influência são a temperatura do ar de secagem e o fluxo de ar (ROCHA, 2018).

A taxa de secagem se divide em uma fase constante e outra decrescente. As sementes em geral apresentam mecanismos internos de resistência à transferência de água, o que faz com que a evaporação superficial seja muito mais acentuada que a condução de água de reposição do interior à superfície, fator que torna a fase decrescente mais prolongada que a constante (BORÉM, 2014). Essa condição impede a manutenção da temperatura da semente, levando a seu equilíbrio térmico com o ar de secagem e propiciando, então, a perda da qualidade por danos térmicos (BORÉM; ANDRADE; ISQUIERDO, 2014). Diversos autores indicam prejuízos na secagem em temperaturas superiores a 40°C (ISQUIERDO, 2011; BORÉM, 2014; MESQUITA *et al.*, 2016a).

Ao final da secagem, as sementes devem apresentar umidade entre 10,5 e 11,5%, uma vez que sementes com umidade inferior a 10% tendem a apresentar quebra durante o beneficiamento, e com umidade superior a 12% tendem a apresentar branqueamento (MESQUITA *et al.*, 2016a).

Os prejuízos decorrentes da secagem podem ser observados imediatamente ou após determinado período de armazenamento, em razão da redução no teor de açúcares e outras alterações químicas e fisiológicas que impactam na qualidade sensorial do café (CORADI, 2007).

3.2.4 Torra

A torra é uma etapa de extrema importância no processamento, é nela que os aromas e sabores desejáveis da bebida se desenvolvem (NOOR ALIAH; EDZUAN; NOOR DIANA, 2015; DURÁN, 2017). A qualidade da bebida do café está intimamente relacionada à composição química dos grãos torrados, que tem como base precursora a composição do café verde (como é chamado o café processado antes da torra), as condições de processamento pós-colheita, condições de secagem e de armazenamento (ILLY; VIANI, 2005).

Os equipamentos empregados são torradores por condução, por meio da transferência de calor por paredes metálicas, e por convecção, a partir do fluxo de ar aquecido a temperaturas em torno de 450°C (SILVA, 2012). Cumpre destacar que é fundamental que a distribuição do calor seja homogênea entre os grãos para que a coloração se desenvolva igualmente (NOOR ALIAH; EDZUAN; NOOR DIANA, 2015).

Sendo a torra a etapa definidora dos sabores e aromas finais do café, diferentes métodos vêm sendo explorados para a determinação de seu grau ideal; estes se dividem fundamentalmente em dois grupos: avaliação das propriedades físicas e avaliação da composição química (DUTRA *et al.*, 2001; FARAH *et al.*, 2006; FRANCA *et al.*, 2009; ROMANI *et al.*, 2012). O processo de torra permeia as seguintes etapas: secagem, desenvolvimento, decomposição e finalização (full roasting), e geralmente se dá entre 100 e 200°C no grão (DURÁN, 2017). Pittia *et al.* (2001) descrevem a faixa de temperatura de torra do estilo Italiano entre 200°C e 240°C em todas as sementes de café.

Franca *et al.* (2009) descrevem o controle da temperatura na torra como fator de referência determinante na qualidade, uma vez que o perfil de voláteis é intensamente impactado por ela enquanto outros fatores de referência, como perda de peso e coloração da semente, podem se apresentar similares. Diante disso, o resfriamento imediato das sementes de café deve ser realizado assim que alcançado o ponto de torra desejado, por meio do uso de fluxo de ar resfriado ou da pulverização de água (BICHO *et al.*, 2013; NOOR ALIAH; EDZUAN; NOOR DIANA, 2015).

Dentre as alterações físicas resultantes do processo estão o escurecimento da semente, a perda de peso, decorrente da evaporação da água e a volatilização de compostos (JOKANOVIC, 2012); e o aumento do volume, decorrente da liberação de vapor d'água, CO₂ e outros gases que levam à diminuição da densidade e conferem uma estrutura porosa à semente de café (BICHO *et al.*, 2013).

Os principais constituintes do café verde que impactarão na qualidade são carboidratos, lipídios, proteínas, minerais e metabólitos secundários, sendo que os primeiros representam 45% a 65,5% da semente, dentre os quais os solúveis, como frutose, glucose, sucrose, galactose e arabinose, representam 6 a 12,5% (DURÁN *et al.*, 2017). O autor refere que, após a torra, produtos da degradação proteica e de polissacarídeos, a formação de melanoidinas e os compostos voláteis resultantes de reações químicas complexas como a de Maillard e da degradação de Strecker contribuirão para a definição do aroma característico do café.

Farah *et al.* (2006) observaram maior qualidade após a torra em cafés arábica verdes com teores mais elevados de cafeína, trigonelina e proteínas e pH mais alto e níveis mais baixos de 5-CQA (principal ácido cafeoilquinico) e acidez. Schimidt e Miglioranza (2010) associam trigonelinas, ácido 3,4-dicafeoilquinico e, em menor extensão, a cafeína à boa qualidade de cafés e o 5-CQA; e o ácido feruloilquinico – bem como seus produtos de oxidação – à má qualidade de cafés classificados como rio (qualidade inferior). Durán *et al.* (2017) relatam que os ácidos clorogênicos – importantes compostos fenólicos do café com ação antioxidante –, ao sofrerem reações de degradação, formam lactonas que, incorporadas às melanoidinas, contribuem para o amargor do café.

Outro fator determinado no processo de torra é o pH. Bebidas com pH inferior a 4,9 apresentam-se muito ácidas, contudo, aquelas com pH acima de 5,2 apresentam amargor excessivo (BICHO *et al.*, 2013). Em seu ponto ótimo de torra, o gás condensado do café atinge seu valor mínimo de pH (NOOR ALIAH; EDZUAN; NOOR DIANA, 2015). Dutra *et al.* (2001) observaram uma variação do pH em função do tempo de torra. Após três minutos do início do processo, o pH é ascendente e atinge seus valores máximos entre seis e oito minutos, quando se torna decrescente, atingindo valor mínimo aos nove minutos e voltando a se elevar em seguida.

Desse modo, é possível compreender que a associação de fatores previamente presentes no café e fatores controláveis no manejo da torra determinarão o perfil sensorial do produto e que o rigoroso controle dessa etapa é fundamental para o padrão de qualidade da bebida (BICHO *et al.*, 2013; NOOR ALIAH; EDZUAN; NOOR DIANA, 2015).

3.3 Café sombreado

No Brasil as lavouras de café são predominantemente plantadas a pleno sol, ou seja, com incidência direta da luz solar sobre as plantas, correspondendo a mais de 90% das lavouras

(RICCI *et al.*, 2006; LUNZ, 2006). Entretanto, o cultivo do café sombreado (sob a sombra de outras árvores) é difundido em outros países da América-latina (LUNZ, 2006) e bem estabelecido no cultivo do café cearense, o qual se incorporou à cultura local e foi ao encontro da sustentabilidade da biodiversidade da região produtora (RIBEIRO, 2017). Esse modo de produção, contudo, demanda maior mão de obra e dificulta o uso de maquinários (RICCI *et al.*, 2002).

Levando em conta que os cultivares de café arábica descendem do café etíope em sua gênese florestal e, portanto, sombreada, a maioria destes conserva atributos fisiológicos da planta adaptada à sombra, o que viabiliza esse modo de cultivo (VAN DER VOSSSEN, 2005).

No Brasil, a partir da década de 1950, a produção sombreada praticamente se extinguiu e, segundo DaMatta e Rena (2002), tendo como provável causa a excessiva competição hídrica com outras espécies do sistema. A Revista Cafeicultura (FERNANDES, 2005), entretanto, aborda um fato histórico e econômico determinante para esse processo. A partir de 1962, dada a relevância do café enquanto *commodity* de maior importância comercial para o país, o governo passou a incentivar a substituição de lavouras pouco produtivas por cultivares com maior produção por meio da implantação de lavouras mais modernas (a pleno sol), pela implementação do “Programa de Erradicação dos Cafezais”. No Ceará, especificamente no Maciço de Baturité, algumas fazendas resistiram mantendo seus cultivares e produção sombreada agroflorestal (RIBEIRO, 2017).

A produção do café sob sombreamento expõe a planta a diferentes condições microclimáticas, especialmente a diminuição da radiação solar, o que culmina em alterações morfofisiológicas na planta como reação a fatores decorrentes dessas condições (LUNZ, 2006). A autora refere não haver um ponto ótimo de radiação para o crescimento e produtividade do cafeeiro, mas um ponto de equilíbrio entre este fator e os demais influentes. Entretanto, o sombreamento excessivo apresenta impacto negativo muito relevante na produtividade, sendo o sombreamento entre 20% e 30% benéfico para a qualidade do grão, sem impacto significativo na produtividade.

Sob essas condições, o amadurecimento do fruto é retardado, contudo as cerejas obtidas são maiores e o ponto de maturação destas mais homogêneo na planta, o que leva a uma bebida de melhor qualidade (LUNZ, 2006; RICCI *et al.*, 2006).

Além do aspecto climático, as condições ambientais também apresentam especificidades decorrentes da produção sob sombreamento. O aporte de matéria orgânica, conseqüente da queda de folhas de outras árvores, eleva o aporte nutricional do solo, inclusive em nitrogênio – fator limitante do cultivo orgânico a pleno sol, e contribui para conservação da

umidade (BARBERA-CASTILHO, 2001). A presença de outras espécies altera o teor de minerais na planta (RICCI *et al.*, 2006). Além disso, a maior biodiversidade possibilita que o sistema se autorregule, restringindo a emergência de plantas invasoras (DUBOIS, 2004).

A restrição da radiação solar reduz o número de ramos produtivos na planta (RICCI *et al.*, 2006), contudo, leva a um decréscimo na transpiração, propiciando maior absorção de CO₂, que otimiza a fotossíntese e torna o uso de água pela planta mais eficiente, aumentando a resistência ao estresse hídrico e, conseqüentemente, sua longevidade (DAMATTA; RENA, 2002). Ricci *et al.* (2006) observaram menor desfolhamento do cafeeiro sombreado diante do estresse hídrico, evidenciando sua maior resistência a esse estressor.

3.4 A produção de café no Maciço de Baturité

O ambiente geoclimático predominante no estado do Ceará é o Semiárido que caracteriza o sertão nordestino, sendo suas características climáticas semelhantes às de um deserto (AB'SABER, 2002). O Maciço de Baturité, entretanto, representa nesse território uma área de exceção ecológica, divergindo em biodiversidade, umidade e vegetação (BASTOS, 2011). Essa região é recoberta pela Mata Atlântica remanescente no estado (CAVALCANTE, 2005), o que a torna relevante para a manutenção de sua biodiversidade e recursos hídricos (OLIVEIRA; ARAÚJO, 2007).

A altitude média da região varia entre 600m e 800m, ultrapassando 900m em algumas localidades e atingindo 1114m no Pico Alto, no município de Guaramiranga (FUNCEME, 2006). Seu índice pluviométrico médio é de 1500mm/ano, resultado da ação de ventos oriundos do Atlântico associados à altitude, conferindo à região abundância em recursos hídricos (OLIVEIRA; ARAÚJO, 2007). A temperatura média anual é de 24°C, sendo a mínima de 17°C e a máxima, 28°C (CAVALCANTE, 2005).

Em 18 de setembro de 1990, a Secretaria Estadual do Meio Ambiente do Ceará (SEMACE), por meio do decreto n°. 20956, delimitou o Maciço do Baturité, em função da altimetria, como a primeira e mais extensa Área de Preservação Ambiental (APA) do estado, contendo regiões dos seguintes municípios cearenses: Aratuba, Baturité, Canindé, Capistrano, Caridade, Guaramiranga, Mulungu, Pacoti, Palmácia e Redenção (FUNCEME, 2006). O decreto protege legalmente o ecossistema úmido, inserido no contexto de terras predominantemente secas (NASCIMENTO *et al.*, 2010).

Sua população é predominantemente rural (54,84%) (CODETEMB, 2016), e a economia local é baseada na agricultura, sendo esta majoritariamente voltada para a agricultura

familiar (RIBEIRO, 2017). O foco da produção atualmente é centrado na bananicultura e horticultura (ALCÂNTARA, 2009).

O café produzido nessa região é exclusivamente arábica, orgânico, sombreado e seu cultivo se insere na APA, configurando um Sistema de consórcio Agroflorestal silvagrícola, compartilhando espaço com diferentes espécies, principalmente bananeiras e Ingazeiras (*Inga bahiensis* Benth) (ALCÂNTARA, 2009). Esse modelo favorece a Soberania e a Segurança alimentar do agricultor familiar, além de gerar renda adicional. O consórcio estabelecido pela cafeicultura é estático, ou seja, a prática da agricultura praticamente não modifica a composição e a estrutura agroflorestal, beneficiando a qualidade e a composição dos grãos obtidos (RIBEIRO, 2017).

O estabelecimento do cultivo do café no Ceará se deu no século XIX, momento em que esse produto já representava a base da economia do país. No Brasil, o café foi introduzido no Período Colonial, com a produção centrada no sistema latifundiário e na monocultura impulsionada pelo trabalho escravo e objetivando enviar excedentes à metrópole como forma de garantir o abastecimento de manufaturados (ALCÂNTARA, 2009). A autora refere que essa lógica produtiva, focada em garantir volumes de produção e exportação, teve um custo social e ambiental bastante alto, comprometendo amplos territórios de Mata Atlântica.

As primeiras mudas foram trazidas ao estado ainda no século XVIII e plantadas na Serra da Meruoca. Na Serra de Baturité, foram introduzidas mudas vindas de Pernambuco em 1822 e, em 1824, mudas do cultivar *Typica* foram trazidas do Pará e implantadas em Mulungu, onde se estabeleceram as lavouras produtivas e se alicerçou a cultura do café (GIRÃO, 2000).

O café foi inicialmente produzido nos moldes das lavouras do sudeste do país, a pleno sol, atingindo seu ápice produtivo na metade do século XIX e situando o Ceará como a quarta maior província produtora do país, sendo chamada de “o São Paulo do Norte” (REBOUÇAS, 1874 *apud* ALCÂNTARA, 2009).

Nesse período o estado deteve 2% do total nacional de exportação do produto e este fator, associado às secas no estado, contribuiu fortemente para o povoamento da região. Entretanto, ao final do mesmo século, a produtividade foi intensamente reduzida, mantendo-se inexpressiva no contexto nacional até os dias atuais (ALCÂNTARA, 2009). A escassez de terras para a ampliação da produção, o envelhecimento dos cafezais associado à erosão do solo e grandes secas levaram à derrocada da produção (SAES; SOUZA; OTANI, 2002).

A queda do sistema monocultor que colocou o café cearense no mapa produtivo nacional foi, por outro lado, o fator responsável pela viabilidade da produção até os dias atuais e do desenvolvimento de uma cultura cafeicultora idiossincrática da Região. Diante da

improdutividade das lavouras a pleno sol, a observação empírica do bom desenvolvimento dos cafeeiros, quando situados à sombra das árvores, levou ao estabelecimento da técnica de sombreamento adotada nessa época e que caracteriza o café desta região (RIBEIRO, 2017). Os cafeeiros inseridos no sistema agroflorestal mantêm-se por 100 a 200 anos (NARDELE; CONDE, 2008).

Já no século XX, a cafeicultura serrana viveu novos momentos críticos. Na década de 1960, o Instituto Brasileiro do Café – IBC lança o Programa de Erradicação dos Cafezais, em decorrência da superprodução nacional do produto e da estabilidade econômica artificial desta desde a crise internacional de 1929, desestimulando o cultivo de cultivares e áreas pouco produtivas (ALCÂNTARA, 2009). Em 1971, o Governo implantou Programa de Renovação e Revigoração dos Cafezais, oferecendo subsídios para a substituição de cultivares e sistemas de produção pouco produtivos, condicionados à substituição das lavouras pelo cultivo a pleno sol (RIBEIRO, 2017). Devido às condições ambientais já citadas, em poucos anos, a produção sucumbiu (SAES; SOUZA; OTANI, 2002), exceto pela resistência de poucas fazendas que mantiveram seus cultivares no cultivo sombreado (ALCÂNTARA, 2009).

A partir dos anos 1990, com a delimitação da APA, os roçados de café perdem espaço que acaba por ser reocupado pela mata nativa. Desse modo, o cultivo agroflorestal orgânico passa a vigorar e a atribuir ao café local designações de sustentabilidade e qualidades próprias (ALCÂNTARA, 2009). Em 1996, forma-se a Associação dos Produtores Ecologistas do Maciço de Baturité – APEMB, em Mulungu, e, a partir dela, a Cooperativa dos cafeicultores ecológicos do Maciço de Baturité – COMCAFE (RIBEIRO, 2017). Em de 2011, o SEBRAE identificou a forte relação do café com a cultura e a economia local, bem como a sua vulnerabilidade diante da desvalorização e lançou, em 2013, o “Programa Café Verde”, em alusão a seu contexto agroecológico e sustentável, culminando com o lançamento da “Rota Verde do Café”, em 2015, como estratégia turística centrada na cultura do café (RIBEIRO, 2017).

Nesse contexto, o café produzido no Maciço de Baturité carrega, em si, amplo valor agregado e potencial de valorização, tanto no mercado nacional como internacional, não representando em números, mas sim em modelo de produção, atividade relevante para a região e merecedora de atenção no que se refere à atenção pública e a pesquisas.

3.5 Análise sensorial

Para analisar e interpretar reações decorrentes da percepção pelos sentidos da visão, olfato, gosto, tato e audição, utiliza-se a análise sensorial; aplicável à caracterização, ajustes na formulação, desenvolvimento, controle de qualidade, avaliação da aceitação e/ou preferência e comparação com concorrentes de um determinado produto (MINIM, 2018).

Diferentes métodos podem ser utilizados para a aplicação, podendo ser classificados como afetivos (ou subjetivos), discriminativos ou descritivos; sendo a escolha baseada em três questões centrais: a aceitação/preferência pelos consumidores; a existência ou não de diferenças perceptíveis entre o produto em estudo e outro de referência; as principais características e suas intensidades (DUTCOSKI, 2013).

Os métodos afetivos ou subjetivos, realizados com consumidores, servem para avaliar a aceitação ou preferência de um produto, podendo ser quantitativos, aplicados a uma amostra populacional significativa ($n > 60$) – como Escala Hedônica, para produção de dados numéricos passíveis da submissão à análise estatística, ou qualitativos ($n < 12$) – como Grupos de Foco (GF) e Painéis de Foco, para a produção de observações e aprendizados-chave (DUTCOSKI, 2013; MINIM, 2018).

Os métodos descritivos têm como principal teste aplicado a análise descritiva quantitativa (ADQ[®]), capaz de identificar, definir e quantificar atributos sensoriais através de uma equipe de provadores treinada, envolvendo diferentes etapas para uniformidade da compreensão dos termos definidos (RICARDI, 2016). Apesar da eficácia das análises descritivas tradicionais, as desvantagens relacionadas ao treinamento e disponibilidade dos provadores e tempo de aplicação têm levado ao desenvolvimento de novas metodologias sem comprometimento dos resultados (SILVA *et al.*, 2012b, ALCÂNTARA; SÁ, 2014).

O teste *Check-all-that-apply* (CATA) é a técnica sensorial mais difundida para obter, de consumidores, informações sobre as características sensoriais de um produto. O formato de suas questões permite a escolha de todos os atributos disponíveis em uma lista prévia para a descrição do produto avaliado, sendo que os descritores sensoriais podem estar relacionados ao produto ou ao conceito em que se encaixam (DUTCOSKI, 2013). Seus resultados permitem análise estatística mais elaborada às análises de aceitação, como técnica complementar (MINIM, 2018).

A pergunta CATA tem como vantagem não exigir um processo cognitivo profundo e suas respostas serem dicotômicas, além de, no contexto da avaliação emocional, serem percebidas pelo consumidor como menos bobas, estranhas, mais relevantes e menos difíceis de

relatar que outras escalas (KING; JAEGER, 2014). Apesar disso, sua principal limitação se encontra em não mensurar a intensidade dos termos checados, condição relevante na discriminação de duas amostras similares (DUTCOSKI, 2013; JAEGER *et al.*, 2018).

Como forma de suprir esse ponto, Reinbach (2014) desenvolveu a escala CATA com graduação ordinal da intensidade em “low” (baixo), “medium” (médio) e “high” (alto) e Ares (2014) criou o teste Rate-all-that-apply (RATA), com graduação da intensidade dos termos checados variando, em ordem crescente, de 1 a 5. O autor refere que a associação da resposta RATA na lista CATA não mostrou interferência na facilidade da tarefa ou tornou-a entediante.

Diversos estudos, contudo, comparam as metodologias e não há consenso quanto à eficácia das respostas (GIACALONE; HEDELUNG, 2016; JAEGER *et al.*, 2018). Alguns estudos, contudo, observaram melhor poder discriminativo das amostras no teste RATA (ARES; JAEGER, 2017).

3.5.1 Análise sensorial de cafés

As histórias do café e da análise sensorial no Brasil partilham de trechos comuns. Sendo o café um importante produto de exportação do país na metade do século XX, especialistas passaram a avaliar sua qualidade ainda no Porto de Santos-SP, a fim de determinar seu valor comercial (SILVA; MINIM; RIBEIRO, 2005).

Essa avaliação, realizada por experts, é a prova de *cupping* (prova de xícara), com protocolo definido pela Associação Americana de Cafés Especiais (SCAA) e classifica o café quanto à qualidade sensorial, em uma escala de 100 pontos, sendo aqueles com pontuação superior a 84,99 considerados cafés especiais (SCAA, 2009). O protocolo determina que o café verde receba torra clara (Agtron/SCAA #55) e seja moído após 8h de descanso. A prova se dá em xícaras de porcelana de 175 a 225ml em que 90ml de água recém fervida são vertidos sobre 9g de café e aguarda-se até que o pó precipite. Cada provador avalia cinco xícaras de cada amostra.

No Brasil, segundo o regulamento técnico de identidade e qualidade, o café arábica é classificado em sete subgrupos pela prova de xícara, sendo eles – do melhor para o pior: estritamente mole, mole, apenas mole, duro, riado, rio e rio zona, e o café robusta em quatro subgrupos: excelente, boa, regular e anormal (BRASIL, 2003).

Por se tratar de um teste não cego e baseado em atributos restritos (acidez, corpo e ausência de defeitos), consiste em uma avaliação tendenciosa e restrita (SCHIMIDT;

MIGLIORANZA, 2010). Apesar de avaliar globalmente o café em sua apresentação mais comumente exportada, a prova de xícara desconsidera um aspecto relevante descrito por Noor Aliah *et al.* (2015) e Durán *et al.* (2017), que se refere ao amplo desenvolvimento sensorial possível por meio dos diferentes níveis de torra.

Considerando que a avaliação global de café é insuficiente para descrever sua ampla versatilidade de aromas e sabores, nas últimas décadas as pesquisas centradas nos aspectos sensoriais do café têm se direcionado a análises descritivas (CHAMBERS IV *et al.*, 2016). Em 1990, a OIC desenvolveu a Roda de aromas e sabores do provador de café, contendo 32 atributos levantados por meio de ACP com dados obtidos por ADQ de estudos com ampla variedade de cafés (SCHIMIDT; MIGLIORANZA, 2010). Anos depois, Chambers IV *et al.* (2016) publicaram um léxico vivo com uma vasta gama de atributos sensoriais descritivos de cafés identificados por grupos de experts em análises de diversos tipos de café de forma a contemplar as variedades mundiais. A partir desses dados, a SCAA, em parceria com a WCR, desenvolveu em 2016, uma nova versão da Roda de aromas e sabores do provador de café, fornecendo parâmetros de referência e orientações quanto ao método de aplicação, permitindo a avaliação de cafés no formato da metodologia ADQ (SCAA, 2016).

Além das características sensoriais, com a emergência de pesquisas sobre a avaliação emocional, como produto da análise sensorial de alimentos, Buhmiratana, Adikhari e Chambers IV (2014) desenvolveram um glossário de termos emocionais para a avaliação de cafés. Ricardi (2016), baseando-se no estudo acima, desenvolveu um glossário de termos emocionais voltado ao consumidor brasileiro.

3.5.2 Análise sensorio emocional

Sendo o processo sensorial a transdução de um estímulo percebido por receptores fisiológicos e codificados internamente pelo cérebro em uma representação interna, é através de um processo cognitivo que este estímulo é avaliado e caracterizado (TORRICO *et al.*, 2018). A percepção da qualidade sensorial de alimentos é avaliada multidimensionalmente e afetada pela memória, cultura e pelas emoções (CORREDOR *et al.*, 2010).

Nas duas últimas décadas, estudos em ciências sensoriais têm buscado respostas mais espontâneas como maneira de simplificar o processo cognitivo e obter reações mais eficazes em prever a intenção de compra de um produto que apenas a aceitação (KING; MIELSMAN, 2010).

Prescott (2017) descreve que a proposição mais difundida na literatura, quanto à gênese emocional, é que o Afeto Central pode variar em duas dimensões: valência – positiva e negativamente, referindo-se a emoções “boas e ruins”; e excitação – na qual há variação na excitação fisiológica manifestada por variações do SNA. A partir das variações nessas dimensões, originar-se-iam as emoções individuais.

Por meio de exames de neuroimagem, Satpute *et al.* (2013), diante da tarefa de nomeação de estados emocionais, observaram a ativação de áreas envolvidas na recuperação semântica e na categorização de estados físicos. Burklund *et al.* (2014) observaram a ativação das mesmas estruturas cerebrais para a nomeação das próprias emoções e as de outrem. Essas observações corroboram com as de Barrett *et al.* (2006) que apresentam a categorização das emoções como um processo cognitivo para a avaliação de aspectos oriundos do Afeto Central.

Desse modo, a linguagem e a cultura estão fortemente envolvidas na própria expressão emocional e na leitura das emoções de outrem (LINDQUIST *et al.*, 2004). Assim, processos de avaliação cognitiva atuam como escultores que definem as reações afetivas não diferenciadas em emoções específicas (CLARK; ORTANY, 2013).

O contexto no qual o indivíduo está envolvido apresenta influência direta na intensidade e tipo de emoção apresentada, mas não no julgamento da valência, sendo a expressão emocional produto da interação entre o estado interno do indivíduo e sua avaliação do contexto em que se insere (PRESCOTT, 2017).

Estudos recentes têm se alicerçado na relação entre o estímulo sensorial gerado por alimentos e a expressão emocional, principalmente por meio das técnicas CATA e RATA (KING; MIELSMAN, 2010; BHUMIRATANA *et al.*, 2014; JAEGER *et al.*, 2018).

Eakman (1992) levantou 38 termos emocionais relativos ao consumo mais frequentes na literatura. Laros e Steenkamp (2005) propuseram uma organização hierárquica dos termos pressupondo a existência de emoções básicas universais, inatas ao ser humano, dentre as quais classificou os demais termos pela correlação apresentada entre eles. Ademais, Chaya *et al.* (2015) perceberam que termos de mesma valência tendem a apresentar forte correlação entre si.

King e Mielsman (2010) desenvolveram um glossário com termos emocionais relativos ao consumo de alimentos. Os termos emocionais não necessariamente expressam uma emoção, mas podem representar um conceitualização, que se refere a associações essenciais que os consumidores estabelecem com comidas específicas (THOMPSON; CROCKER; MARKETO, 2010).

Diante da diversidade cultural e linguística, alguns autores perceberam a necessidade de desenvolver glossários específicos para determinada cultura (SPINELLI *et al.*, 2014; HU; LEE, 2019). Além disso, determinados produtos, como o café, apresentam um rol de termos específicos a seu consumo, sendo adequado o desenvolvimento de um glossário específico (BUHMIRATANA *et al.*, 2014; RICARDI *et al.*, 2016).

Desse modo, a compreensão da expressão emocional consequente da experimentação de determinado alimento se mostra como uma importante ferramenta de análise sensorial para avaliar respostas mais espontâneas de consumidores.

4 MATERIAIS E MÉTODOS

O presente estudo fundamentou-se em uma pesquisa transversal, quantitativa e experimental de caráter exploratório.

4.1 Seleção e aquisição das amostras

O objeto da pesquisa foi o café produzido no Maciço de Baturité-CE torrado e moído, pronto para ser adquirido pelo consumidor comum. Considerando a relevância para a economia local de toda a cadeia produtiva destes cafés ser detida localmente, definiu-se que os cafés analisados deveriam dispor da mesma apresentação ofertada ao consumidor final. Dessa forma, foram definidos como critérios de inclusão:

- Terem seus grãos exclusivamente produzidos na região do Maciço de Baturité-CE;
- Serem comercializados no varejo do município de Fortaleza – CE, na apresentação “torrado e moído”;
- Terem seus manejos de torra e moagem realizados pelos próprios produtores ou por pequenos negócios parceiros localizados no estado do Ceará.

Foram incluídos quatro cafés comerciais da variedade *Typica*, produzidos na região do Maciço de Baturité-CE, sendo:

- Café 1: Feito com grãos produzidos, secos e beneficiados por uma fazenda do Maciço de Baturité, comprados por uma cafeteria de Fortaleza – CE, onde são torrados e moídos pelo barista responsável;
- Café 2: Feito com grãos produzidos e com o processamento/manejo integralmente realizado por outra fazenda local e disponibilizado para venda em uma cafeteria de Fortaleza – CE e por meio de site próprio da marca do café;
- Café 3: Produzido pela mesma fazenda produtora do “Café 2”, com o mesmo café verde, diferindo apenas no tipo de torra e moagem. Disponibilizado para venda em uma cafeteria de Fortaleza – CE e por meio de site próprio da marca do café.
- Café 4: Feito com grãos produzidos e com o processamento/manejo integralmente realizado pela mesma fazenda produtora do café 1 e disponibilizado para venda em cafeterias de Fortaleza – CE.

Os cafés para o preparo das amostras foram adquiridos no mercado comum em Fortaleza – CE, em embalagens de 250g de café torrado e moído com, no máximo, três semanas de antecedência ao preparo das bebidas. As embalagens originais foram abertas no momento do preparo das amostras.

4.2 Preparo das amostras

As amostras foram preparadas por filtração em filtros de papel n.º. 102 da marca Santa Clara, com água mineral da marca Indaiá em temperatura entre 90°C e 95°C, em concentração de 8% (peso/peso) e armazenadas em garrafas térmicas de 750ml por no máximo duas horas antes do consumo.

4.3 Caracterização físico-química das amostras

Os parâmetros analisados foram a colorimetria das bebidas preparadas e dos pós de café utilizados, granulometria dos pós utilizados para o preparo, umidade e pH.

A análise colorimétrica, bem como umidade e pH, foi realizada no Laboratório de Frutos e Hortaliças, da Faculdade de Engenharia de Alimentos da Universidade Federal do Ceará (UFC). Foi utilizado colorímetro ColorQuest® XE (“CQXE 4163”, CIELAB, HunterLab, UK & Ireland), com leitura direta, em três repetições, das coordenadas L*, a* e b. A leitura dos pós utilizados para o preparo foi feita por refração. As bebidas foram preparadas conforme já descrito, no entanto, não foram armazenadas nas garrafas térmicas para que pudessem ser analisadas em temperatura ambiente, evitando-se assim que o vapor de água interferisse na leitura do equipamento.

A análise granulométrica foi realizada no Laboratório de Análise de Solos da Embrapa Agroindústria Tropical, em Fortaleza – CE. A análise foi realizada em triplicada, utilizando-se 120g de amostra, em granulômetro (Fritsch, model ANALYSETTE 3, German) com coluna de peneiras 35 mesh, 60 mesh e fundo cego, em amplitude 2, por dois minutos. O material retido em cada parte de coluna foi pesado em balança analítica e calculado o percentual de retenção.

Para a determinação da umidade, utilizou-se a secagem direta em estufa a 105°C até peso constante, em triplicata (INSTITUTO ADOLFO LUTZ, 2008). Porções de 3g de cada amostra, pesadas em balança analítica, foram dispostas em cápsulas de porcelana previamente secas em estufa a 105°C por 24h e pesadas em balança analítica. Após, foram conduzidas à

estufa por 8h, quando apresentaram peso constante, levadas ao dessecador por 1h e novamente pesadas para a determinação da perda.

A determinação de pH foi realizada a partir de um extrato aquoso preparado com 2g do pó de cada amostra em 50ml de água destilada, submetidos à agitação magnética por 1h, seguida de filtração em papel filtro, conforme descrito por Peisino *et al.* (2015). Para mensuração do pH, utilizou-se pHmetro com eletrodo de vidro combinado. Para a leitura, as amostras foram mantidas sob agitação laminar (INSTITUTO ADOLFO LUTZ, 2008).

4.4 Análise sensorial

A análise sensorial teve como objetivo conhecer o perfil emocional do consumidor evocado pelo consumo das amostras estudadas e, a partir dele, definir a Roda de Emoções do provador de café. Assim, optou-se por aplicar os testes *Check all That Apply* (CATA), *Rate All That Apply* (RATA) e a Escala Hedônica à avaliação da aceitação.

Para a definição da lista prévia de termos emocionais a ser aplicada nos testes CATA e RATA, foram utilizados os termos apresentados por Ricardi (2016) em um glossário de termos emocionais para consumidores de café no Brasil. A adequação desses termos e a avaliação da necessidade de inclusão de novos termos foram avaliadas em dois Grupos de Foco distintos, de acordo com o proposto por Minim (2018).

4.4.1 Seleção de julgadores

Foi aplicado um questionário incluindo dados de identificação, sociodemográficos, condição geral de saúde dos indivíduos e sobre seus hábitos de consumo de café, envolvendo forma de preparo, locais de consumo e marcas preferidas e mais consumidas (anexo 1).

Foram estabelecidos como critério de exclusão:

- O uso de prótese dentária e/ou outras condições clínicas que pudessem interferir na avaliação sensorial de alimentos ou que contraindicassem o consumo de café;
- Possuir idade inferior a 16 anos ou superior a 60 anos;
- Ter fumado em intervalo menor que 30 minutos antes da aplicação dos testes.
- Desgostar de café.

Para os grupos de foco, foram convidados estudantes de gastronomia de duas universidades distintas de Fortaleza – CE e para os demais testes foram fixados cartazes

convidando pelo Campus do Pici da UFC. Não foi oferecido nenhum tipo de recompensa ou remuneração para os indivíduos que participaram de qualquer um dos testes.

4.4.2 Grupos de foco

Para a realização dos Grupos de Foco foram seguidos os critérios descritos por Minim (2018).

Foram realizados dois grupos de foco em laboratórios de duas Faculdades de Gastronomia distintas de Fortaleza – CE durante o mês de outubro de 2018. No Grupo de Foco 1 – realizado com 12 provadores, sendo 3 do sexo feminino e 9 do sexo masculino e idades variando entre 17 e 40 anos; e no Grupo de Foco 2 – realizado com 9 provadores, sendo 3 do sexo feminino e 6 do sexo masculino e idades variando entre 18 e 45 anos. Os julgadores selecionados foram estudantes não treinados de cada faculdade, escolhidos por meio de um questionário de recrutamento (Anexo 1). Cada grupo foi analisado em uma sessão distinta com duração média de 60 minutos, entre as 14h30 e 16h00.

Ambos os laboratórios possuíam aproximadamente 20m², eram climatizados e bem iluminados por luz branca fluorescente reproduzindo a luz natural. As mesas foram dispostas de forma circular, permitindo o máximo de interação entre todos os participantes.

Os grupos foram mediados por um pesquisador e o registro dos dados feitos por outro. Inicialmente, a pesquisadora apresentou o propósito do teste e procedeu com uma breve explanação sobre o contexto teórico da análise sensorio emocional de cafês, apresentando, então, a lista prévia com os termos emocionais estabelecidos por Ricardi (2016).

Em seguida, o grupo foi conduzido a estabelecer quais termos se adequariam a uma amostra ideal de café, discutindo termo a termo quais deveriam ser mantidos e quais novos termos deveriam ser incluídos na lista.

Foram servidas as quatro amostras estudadas em apresentação monádica, em copos de isopor contendo aproximadamente 25ml de café, identificados com código aleatório de três dígitos. Foram servidos também copos com água em temperatura ambiente e os provadores orientados a beber entre as amostras.

Os provadores foram orientados a proceder da seguinte forma na experimentação das amostras: primeiro realizar três a quatro inspirações profundas e avaliar o aroma; então, sorver uma pequena quantidade e mantê-la na cavidade oral por alguns segundos antes de degluti-la; por último, descrever como se sentia emocionalmente a cada experimentação.

Os dados obtidos nas sessões foram organizados em relatórios e utilizados para a definição da lista prévia a ser utilizada nos testes CATA e RATA; e para dar suporte aos resultados dos demais testes. Foram sugeridos para a inclusão na lista, os seguintes termos: *agitado, desconfortável, forte, alegre, angustiado, estranho, irritado, insatisfeito, triste, desapontado e ansioso*. Não foi considerada pertinente a exclusão de nenhum termo proposto por Ricardi (2016).

4.4.3 Avaliações hedônicas: aceitação das amostras, Check-all-that-apply (CATA), Rate-all-that-apply (RATA)

Participaram das análises 123 sujeitos, contudo, devido a preenchimentos incorretos e/ou incompletos, apenas 106 sujeitos foram incluídos, sendo 68 do sexo masculino (64,15%) e 38 do sexo feminino (35,85%). As idades variaram de 17 a 43 anos, sendo a média 23,136 anos, a moda e a mediana, 21.

A aceitação global das amostras foi feita por meio da avaliação global, utilizando escala hedônica de 9 pontos, onde:

- | | |
|-------------------------------|--------------------------|
| 1= Desgostei extremamente; | 6= Gostei ligeiramente; |
| 2= Desgostei muito; | 7= Gostei moderadamente; |
| 3= Desgostei moderadamente; | 8= Gostei muito; |
| 4= Desgostei ligeiramente; | 9= Gostei extremamente. |
| 5 = Não gostei nem desgostei; | |

A metodologia CATA é considerada eficiente para descrever e discriminar produtos, permitindo que o consumidor escolha todos os atributos possíveis para descrevê-los; contudo, apresenta como limitação não mensurar as intensidades dos atributos avaliados (MINIM, 2018). Laros e Steenkamp (2005) referem que as emoções se classificam de forma hierárquica em grupamentos por similaridade e que, muitas vezes, a intensidade de um grupamento se dilui na inclusão de diferentes termos subordinados a ela.

Diante disso, optou-se por aplicar, por meio da mesma ficha (Anexo 2), ambos os testes, CATA e RATA, e comparar os resultados. Ao final da ficha, para cada amostra, estava disposta a escala hedônica de nove pontos para avaliação global, sendo 1 referente a “desgostei muitíssimo” e 9, “gostei muitíssimo”.

A aplicação dos testes se deu no Laboratório de Análise Sensorial de Alimentos e Bebidas do Instituto de Cultura e Arte da UFC, durante dois dias, no período das 14h às 17h30, em maio de 2019. O laboratório é climatizado e bem iluminado com luz fluorescente branca, reproduzindo a luz natural. As mesas de inox com largura de 1,5m foram dispostas voltadas para as paredes de forma que o espaço destinado a cada consumidor fosse o mais individualizado possível, com cada mesa comportando dois indivíduos sentados em cadeiras estofadas, permanecendo sempre no máximo seis indivíduos no laboratório realizando o teste.

Foram dispostos, em cada mesa, uma lixeira pequena, guardanapos, um açucareiro com açúcar refinado, sachês de adoçante em pó (sucralose) e líquido (sucralose) e mexedores plásticos descartáveis de forma a tornar o consumo das amostras o mais próximo possível do consumo habitual de café do sujeito avaliado, uma vez que o contexto de consumo determina a expressão emocional (BHUMIRATANA; ADHIKARI; CHAMBERS IV, 2014).

As amostras foram servidas em copos de isopor e identificadas por meio de código aleatório com três dígitos, contendo aproximadamente 25ml e servidas conforme solicitação do provador ao final da análise da amostra anterior, evitando-se, assim, que os cafés fossem provados frios. Foi servido um copo com água em temperatura ambiente para que fosse bebida entre as amostras.

Os consumidores receberam, para cada amostra, uma ficha dispendo dos termos emocionais definidos por meio dos Grupos de Foco e orientando a checagem de todos os termos que se adequassem à amostra, seguida da graduação de intensidade de cada termo checado variando em intensidade de 1 a 5, sendo 1 – “pouco” e 5 – “muito”. Caso identificassem nas amostras algum atributo não listado, foram orientados a registrá-lo e graduar sua intensidade. Após a avaliação das amostras, os consumidores receberam a mesma ficha e foram orientados a checar e graduar todos os termos que uma amostra ideal de café os fizesse sentir.

As quatro amostras de café foram apresentadas monadicamente para que fossem avaliadas. O tratamento foi inteiramente casualizado com balanceamento completo dos blocos, sendo incluídos 120 sujeitos, conforme descrito por Dutcoski (2013). Alguns consumidores, contudo, preencheram as fichas de coleta de dados de forma inadequada, deixando partes relevantes em branco ou preenchendo de forma incompreensível, sendo necessário excluí-los das análises. Assim, foram incluídos nas análises apenas 106 consumidores.

Os dados foram compilados em uma matriz Excel.

4.4.4 Desenvolvimento da Roda de Emoções do Proveedor de Café

A Roda de Emoções do Proveedor de Café foi baseada na Roda de sabores e aromas do proveedor de café – “the Coffee Taster’s flavor wheel” (SCAA, ©2016). Os termos emocionais referentes ao consumo de café são baseados em estudos direcionados ao Brasil e dispostos em uma organização sistemática, apresentando o perfil emocional de uma amostra de forma clara e organizada, representando um possível instrumento paramétrico para a aplicação de testes, por meio da representação gráfica da lista prévia de termos emocionais de forma didática.

Os termos emocionais contidos no glossário proposto por Ricardi (2016), acrescidos dos demais estabelecidos nos Grupos de Foco, foram agrupados em novas subcategorias hierárquicas inseridas nas categorias de emoções de consumo propostas por Laros e Steenkamp (2005) de acordo com a principal emoção expressa por eles.

Bhumiratana, Adhikari and Chambers IV (2014) propuseram uma nova categoria de emoções de consumo que abrange termos diretamente relacionados aos efeitos fisiologicamente estimulantes do café, denominada “alerta e mentalmente focado”. Essa categoria foi disposta dentre as emoções do afeto positivo, representando uma emoção básica.

As emoções e seus termos emocionais subordinados foram dispostos na Roda com base nos seguintes critérios: o eixo X representa a variação do Afeto Central enquanto negativo (valores negativos) e positivos (valores positivos), divididos pelo valor 0 (zero) deste eixo. O eixo Y corresponde à manifestação da excitação do sistema nervoso autônomo, e a graduação tem início no valor 0 (zero) deste eixo, variando apenas positivamente.

O agrupamento dos termos emocionais teve como ponto de partida a classificação hierárquica de Laros e Steenkamp (2005), utilizando como critérios adicionais a correlação positiva e negativa entre os termos, resultantes dos dados RATA, além da relação e classificação estabelecida entre os termos na literatura prévia.

A disposição cartesiana do gráfico não é matematicamente graduada em escala, representando apenas um norteador da manifestação emocional do consumo de cafés, possibilitando a avaliação do perfil emocional de uma amostra nas condições específicas da realização da análise.

4.5 Análises estatísticas

Os dados obtidos foram reunidos em uma matriz Excel analisados estatisticamente com o software XLSTAT for Windows versão 2019.7 (Adinsoft, Paris, France).

Os dados de composição físico-química foram submetidos à análise de variância (ANOVA) com 5% de probabilidade pelo F-teste e teste de comparação múltipla de Tukey ($p \leq 0,05$), bem como os dados de aceitação.

Quanto às avaliações hedônicas, as 106 avaliações das amostras foram submetidas à ANOVA e comparadas quanto à diferença estatisticamente significativa, em um intervalo de confiança de 95%, por meio do teste de Tukey

Foi realizada a análise aglomerativa hierárquica (ACH) dos sujeitos com relação à correlação das respostas na escala Hedônica de aceitação. Para cada cluster definido, foi calculada a média das respostas RATA de cada amostra de café e da amostra ideal, apresentadas, por cluster, em gráficos radares.

A frequência e intensidade de cada termo emocional foi quantificada no intuito de posicionar as quatro amostras com relação à percepção emocional dos consumidores para fins de análise dos testes CATA e RATA. O teste Q de Cochran foi realizado para cada termo para verificar se houve diferença estatisticamente significativa entre as amostras de café (MANOUKIAN, 1986).

Os dados CATA foram submetidos à análise de Componentes Principais (ACP) por meio da comparação múltipla pareada pelo teste de McNemar (Bonferroni) e definidas as coordenadas principais. De acordo com a correlação entre os termos, estes tiveram a disposição definida pelas coordenadas e, de acordo com a distância entre eles, posicionadas as amostras.

As respostas RATA foram submetidas à ACH por meio da correlação entre os termos para direcionar a categorização destes na estruturação da Roda de emoções do Provedor de café.

Os dados obtidos nos Grupos de Foco foram agrupados em relatórios qualitativos e utilizados para fins de suporte da discussão e dos demais resultados.

4.6 Aspectos éticos

O projeto da pesquisa foi submetido ao Comitê de Ética em pesquisa da Universidade Federal do Ceará, por meio do cadastro na Plataforma Brasil.

Os participantes foram devidamente esclarecidos dos objetivos propostos pela pesquisa, por meio da apresentação do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (Apêndice A) em duas vias e, diante concordância de sua participação na pesquisa, prosseguiram com a sua assinatura e permanência de uma das vias. Foi garantido sigilo das informações fornecidas, bem como preservação de anonimato dos participantes.

A análise sensorial foi realizada no Laboratório de Análise Sensorial de Alimentos e Bebidas do Instituto de Cultura e Arte da UFC, com o consentimento por escrito dos representantes do Instituto onde foram realizados os testes, por meio de Carta de Anuência (Apêndice B).

5 RESULTADOS

5.1 Caracterização físico-química

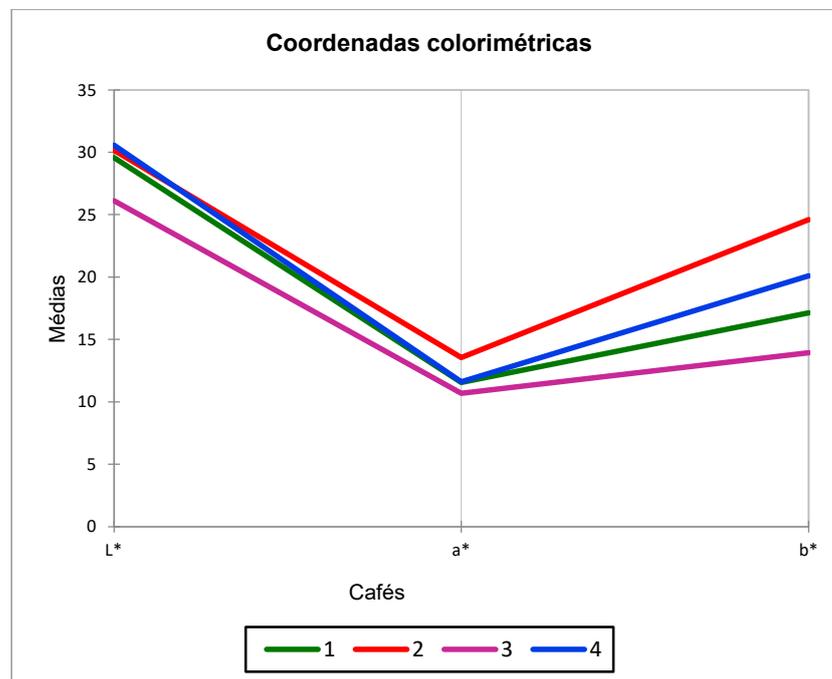
A tabela 2, abaixo, descreve os resultados das análises granulométrica e colorimétrica das amostras.

Tabela 2 – Média dos resultados das análises granulométrica e colorimétrica das amostras dos pós dos cafês 1, 2, 3 e 4, produzidos no Maciço de Baturité, 2019.

Amostra	Granulometria				Colorimetria			
	% de Retenção				Coordenadas			
	500µm (35 mesh)	250µm (60 mesh)	Fundo cego	60 mesh + fundo cego	L*	a*	b*	Ângulo de Hue
Cafê 1	68.6	28.0	3.3	31.3	29.6 ^b	11,56 ^b	17,14 ^c	52,49
Cafê 2	73.4	24.6	1.9	26.6	30.2 ^{ab}	13,55 ^a	24,61 ^a	61,16
Cafê 3	74.5	24.1	1.3	25.4	26.1 ^c	10,69 ^c	13,93 ^d	52,49
Cafê 4	82.1	16.9	0.9	17.9	30.6 ^a	11,6 ^b	20,09 ^b	59,99

Fonte: Dados da pesquisa, 2019

Gráfico 1 – Coordenadas colorimétricas das amostras dos cafés 1, 2, 3, e 4, produzidos no Maciço de Baturité, 2019.



Fonte: Dados da pesquisa, 2019.

Tabela 3 – Composição de umidade, e pH das amostras de café, 2019.

Amostra	Umidade (%)	pH
Café 1	1,97	5,393
Café 2	1,92	5,31
Café 3	1,574	5,67
Café 4	4,23	5,24

Fonte: Dados da pesquisa, 2019.

5.2 Análise sensorial

5.2.1 Grupos de foco

Nos Grupos de Foco 1 e 2, houve questionamento quanto à adequação dos termos “selvagem”, “culpado”, “tranquilo” e “livre”, predominando a opinião de que todos deveriam ser mantidos. Destacou-se, com predominante concordância, a forte relação entre o consumo de café e interação social, principalmente no ambiente de trabalho, onde aquele está

frequentemente presente nos momentos de pausa e repouso e a interação com os colegas se dá de forma desvinculada à atividade laboral.

Com relação ao termo *saudade*, foram feitos apontamentos em ambos os grupos, que o relacionaram tanto a memórias positivas quanto negativas, representando uma dualidade afetiva.

Foram levantados diversos termos como *alegre*, que foi considerado sinônimo de *feliz* e, portanto, não incluído e outros do afeto negativo que não foram incluídos na lista prévia dos testes CATA e RATA por não aparecerem nas avaliações das amostras. São eles: *agitado, desconfortável, forte, angustiado, estranho, irritado, insatisfeito, triste, desapontado e ansioso*. Esses termos, apesar de não avaliados, foram considerados na estruturação da Roda de Emoções do Proveedor de Café, dada a escassez de termos do Afeto Negativo e por representarem oposição a outros do afeto positivo, como *tranquilo, confortável, aliviado, feliz e satisfeito*.

5.2.2 Avaliações hedônicas

5.2.2.1 Análise de aceitação das amostras

Diante do estabelecimento dos critérios estatísticos de diferenciação das amostras, as médias das observações dos resultados da avaliação global das amostras estão descritas na tabela 4.

Tabela 4 – Média da aceitação das amostras de café produzidas no Maciço de Baturité, avaliadas pela escala hedônica de 9 pontos, 2019.

Amostra	Médias	Erro padrão	Limite inferior (95%)	Limite superior (95%)	Grupos
Café 1	6,625	0,196	6,239	7,011	A
Café 2	6,390	0,195	6,006	6,775	A
Café 3	6,337	0,196	5,951	6,722	A
Café 4	5,390	0,195	5,006	5,775	B

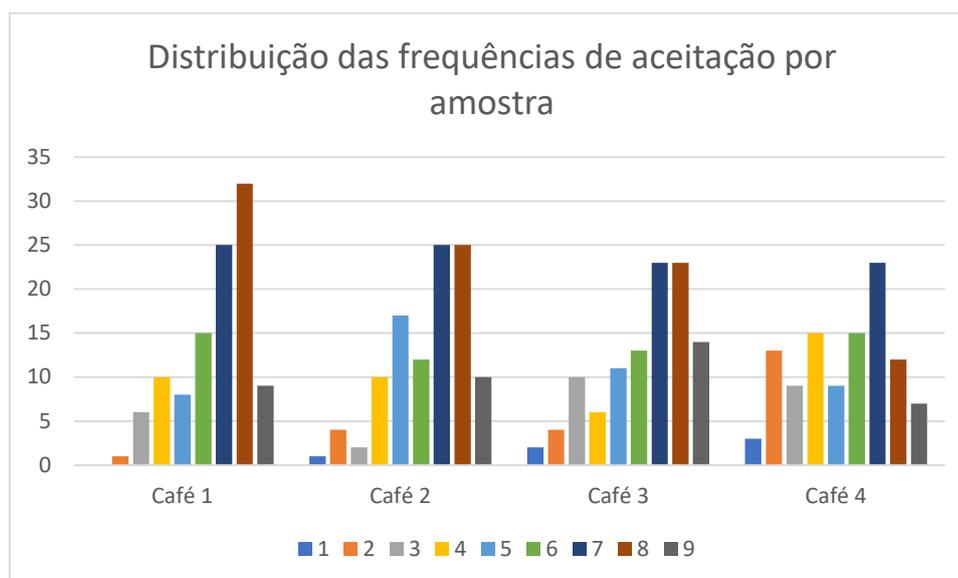
Fonte: Dados da pesquisa, 2019.

Apesar de as amostras 1, 2 e 3 não apresentarem diferenças estatisticamente significativas, é possível verificar um padrão distinto na distribuição das frequências na incidência dos valores atribuídos em cada observação.

O gráfico abaixo descreve a distribuição das frequências dos valores da avaliação global de cada amostra, em que é possível observar que a amostra 1 apresentou maior incidência

de observações positivas (≥ 7) com relação a observações intermediárias (≥ 4 e ≤ 6) e negativas (≤ 3), já as amostras 2 e 3 apresentaram predomínio de observações positivas, contudo, observações intermediárias mais relevantes. A amostra 4, apesar do predomínio de observações positivas, se caracterizou por apresentar distribuição mais equilibrada entre todos os níveis, evidenciando maior variação entre os sujeitos quanto a gostar ou desgostar da amostra.

Gráfico 2 – Distribuição das frequências de respostas da escala hedônica por amostra de café, 2019.



Fonte: Dados da pesquisa, 2019.

Os sujeitos da pesquisa foram agrupados, por meio da ACH, segundo a avaliação na aceitação das amostras. A divisão dos clusters se deu com base na dissimilaridade no perfil de aceitação dos sujeitos, identificando-se os sujeitos que representam os objetos centrais de cada cluster e a distância entre eles, definindo-se, assim, o critério de inclusão nos clusters, apresentado no Gráfico 2. A avaliação de aceitação dos objetos centrais e a distância entre eles estão descritas na tabela 5, abaixo:

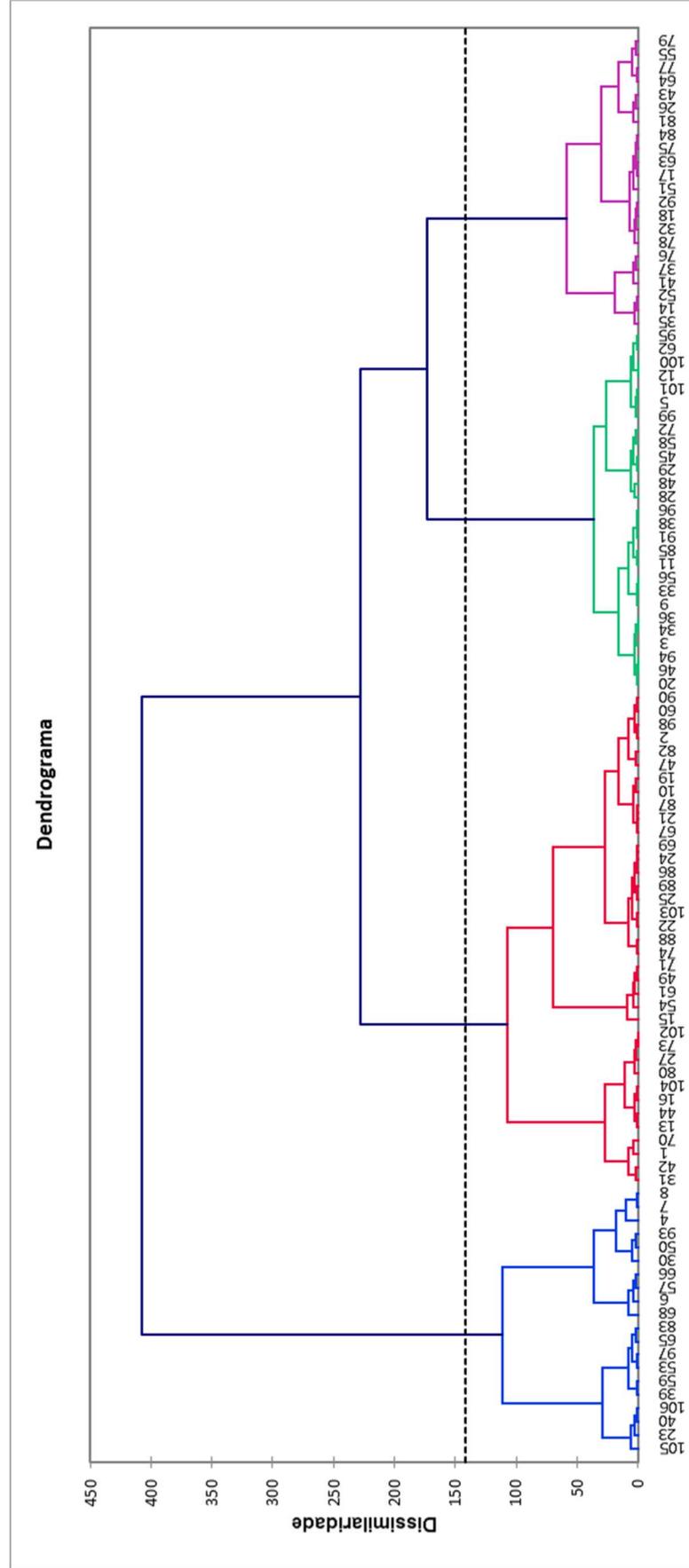
Tabela 5 – Descrição dos objetos centrais e da distância entre eles para a definição dos clusters em função da aceitação das amostras de café produzidos no Maciço de Baturité, 2019.

Classe	Café 1	Café 2	Café 3	Café 4	1 (87)	2 (96)	3 (8)	4 (32)
1 (87)	7,000	6,000	7,000	5,000	0			
2 (96)	8,000	8,000	7,000	7,000	3,000	0		
3 (8)	5,000	5,000	3,000	2,000	5,477	7,681	0	
4 (32)	7,000	6,000	5,000	7,000	2,828	3,000	5,831	0

Fonte: Dados da pesquisa, 2019.

O cluster 1 incluiu 37 provadores caracterizados pela aceitação dos cafés 1, 2 e 3; e indiferença com relação ao 4. O Cluster 2, com 27 provadores, os quais apresentaram boa aceitação de todas as amostras. O Cluster 3 incluiu 20 provadores indiferentes quanto aos cafés 1 e 2 e rejeição aos cafés 3 e 4. O cluster 4 incluiu 22 provadores com aceitação dos cafés 1, 2 e 4; e indiferentes com relação ao café 3.

Gráfico 3 - Dendrograma de distribuição dos provedores em clusters segundo o perfil de aceitação, 2019.



Fonte: Dados da pesquisa, 2019.

5.2.2.2 Dados CATA: análise dos componentes principais

Os dados obtidos por meio da análise CATA foram submetidos ao teste Q de Cochran para a obtenção dos p-valores de cada atributo; e então realizada a comparação múltipla pareada utilizando o procedimento de McNemar (Bonferroni) entre os mesmos atributos em cada amostra, cujos resultados estão descritos abaixo na tabela 6.

Tabela 6 – Comparação múltipla entre os resultados do teste CATA para cada atributo em todas as amostras por meio do procedimento de McNemar (Bonferroni), 2019.

Atributos	p-valores	Café 2	Café 4	Café 1	Café 3
Ativo	0,096	0.425 (a)	0.358 (a)	0.434 (a)	0.491 (a)
Bem	0,492	0.415 (a)	0.349 (a)	0.425 (a)	0.406 (a)
Atento	0,233	0.368 (a)	0.292 (a)	0.377 (a)	0.311 (a)
Bem estar	0,355	0.387 (a)	0.377 (a)	0.415 (a)	0.321 (a)
Aquecido	0,371	0.453 (a)	0.519 (a)	0.453 (a)	0.434 (a)
Bom humor	0,028	0.292 (ab)	0.198 (a)	0.340 (b)	0.283 (ab)
Animado	0,081	0.330 (a)	0.245 (a)	0.340 (a)	0.255 (a)
Compreensivo	0,022	0.132 (a)	0.217 (a)	0.198 (a)	0.142 (a)
Aliviado	0,245	0.198 (a)	0.264 (a)	0.283 (a)	0.264 (a)
Concentrado	0,051	0.387 (a)	0.358 (a)	0.292 (a)	0.434 (a)
Agradável	0,699	0.415 (a)	0.396 (a)	0.462 (a)	0.434 (a)
Confortável	0,045	0.396 (a)	0.292 (a)	0.396 (a)	0.292 (a)
Acordado	0,066	0.358 (a)	0.274 (a)	0.321 (a)	0.396 (a)
Culpado	0,577	0.123 (a)	0.151 (a)	0.132 (a)	0.151 (a)
Sociável	0,067	0.226 (a)	0.198 (a)	0.274 (a)	0.189 (a)
Descontraído	0,345	0.170 (a)	0.217 (a)	0.189 (a)	0.160 (a)
Saudável	0,319	0.170 (a)	0.160 (a)	0.208 (a)	0.160 (a)
Disposto	0,092	0.349 (a)	0.274 (a)	0.368 (a)	0.406 (a)
Saudade	0,373	0.142 (a)	0.179 (a)	0.170 (a)	0.142 (a)
Divertido	0,450	0.189 (a)	0.170 (a)	0.198 (a)	0.151 (a)
Selvagem	0,323	0.142 (a)	0.160 (a)	0.189 (a)	0.189 (a)
Energizado	0,000	0.415 (b)	0.236 (a)	0.443 (b)	0.462 (b)
Tranquilo	0,000	0.245 (a)	0.415 (b)	0.349 (ab)	0.236 (a)
Enjoado	0,165	0.292 (a)	0.330 (a)	0.236 (a)	0.330 (a)
Satisfeito	0,945	0.377 (a)	0.349 (a)	0.377 (a)	0.368 (a)
Entediado	0,112	0.245 (a)	0.255 (a)	0.198 (a)	0.170 (a)
Saciado	0,254	0.245 (a)	0.236 (a)	0.311 (a)	0.264 (a)

Continua.

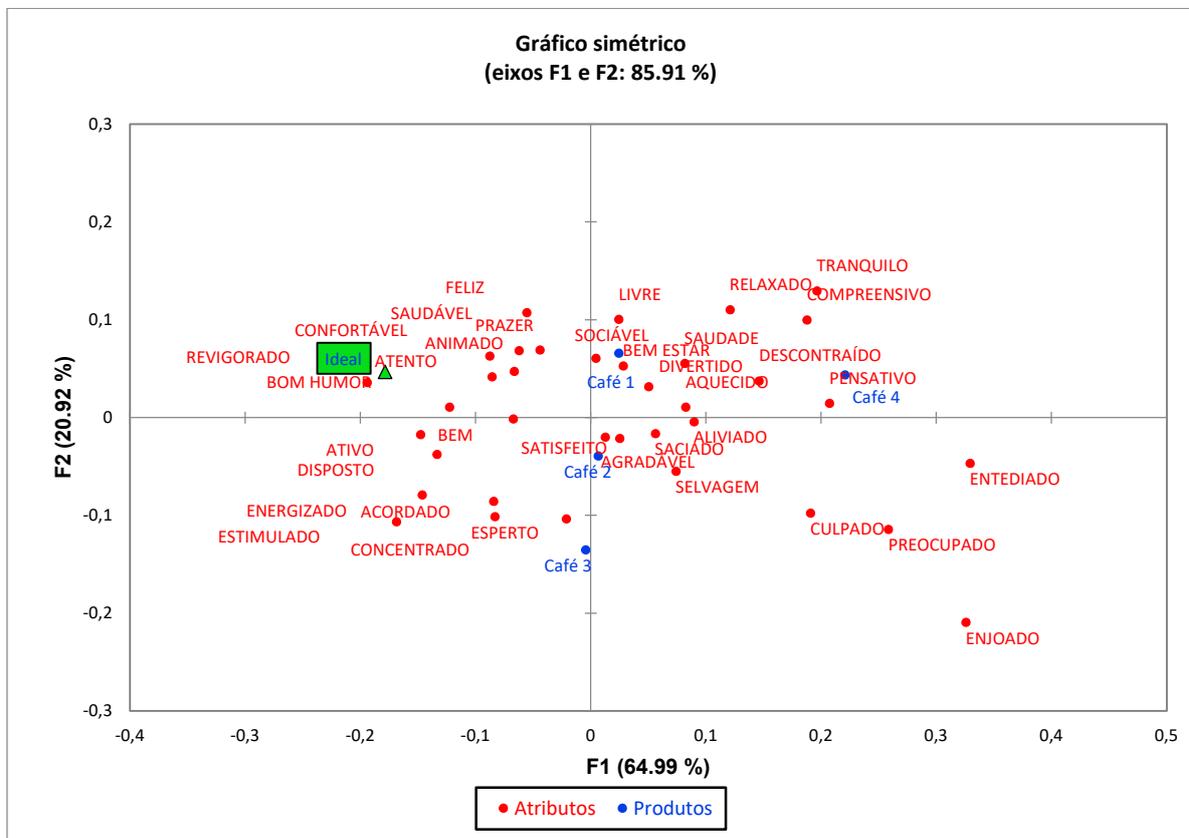
Tabela 6 – Comparação múltipla entre os resultados do teste CATA para cada atributo em todas as amostras por meio do procedimento de McNemar (Bonferroni), 2019. (Conclusão)

Atributos	p-valores	Café 2	Café 4	Café 1	Café 3
Esperto	0,036	0.302 (b)	0.179 (a)	0.236 (ab)	0.274 (ab)
Revigorado	0,236	0.330 (a)	0.236 (a)	0.302 (a)	0.292 (a)
Estimulado	0,002	0.396 (b)	0.245 (a)	0.340 (ab)	0.453 (b)
Relaxado	0,028	0.283 (a)	0.377 (a)	0.340 (a)	0.236 (a)
Feliz	0,177	0.311 (a)	0.302 (a)	0.368 (a)	0.255 (a)
Preocupado	0,110	0.160 (a)	0.217 (a)	0.142 (a)	0.189 (a)
Livre	0,332	0.170 (a)	0.189 (a)	0.179 (a)	0.132 (a)
Prazer	0,005	0.415 (ab)	0.377 (a)	0.538 (b)	0.387 (a)
Pensativo	0,225	0.311 (a)	0.368 (a)	0.321 (a)	0.264 (a)

Fonte: Dados da pesquisa, 2019.

A partir destes dados e da correlação entre os termos e os componentes principais, foi realizada a ACP, onde os dois principais fatores justificaram 85,907% da posição dos termos, mostrando a consistência dos resultados.

Gráfico 4 – Análise dos componentes principais a partir dos dados CATA, 2019.



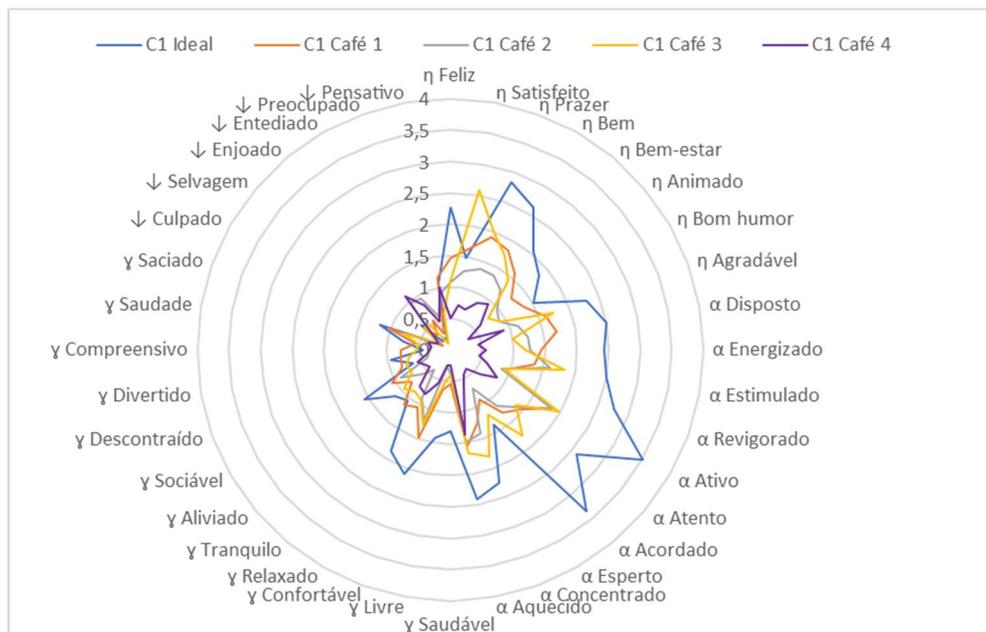
Fonte: Dados da pesquisa, 2019.

É possível observar grande similaridade entre as amostras 1, 2 e 3 e proximidade destas em relação à amostra ideal. Já a amostra 4 apresentou-se bastante diferente com mais proximidade dos termos do Afeto Negativo.

5.2.1.3 Avaliação dos dados RATA nos clusters definidos pela aceitação

A partir dos clusters definidos pelo padrão de aceitação dos provadores, foi calculada a média da avaliação RATA para cada atributo em cada amostra. Os resultados estão apresentados em gráficos radares abaixo para que seja possível observar o perfil emocional obtido para cada amostra em cada um dos clusters, distribuídos segundo a classificação hierárquica dos termos estabelecida na Roda de emoções do Proveedor de Café.

Gráfico 5 – Perfil emocional das amostras no cluster 1 a partir das médias dos dados RATA, 2019.



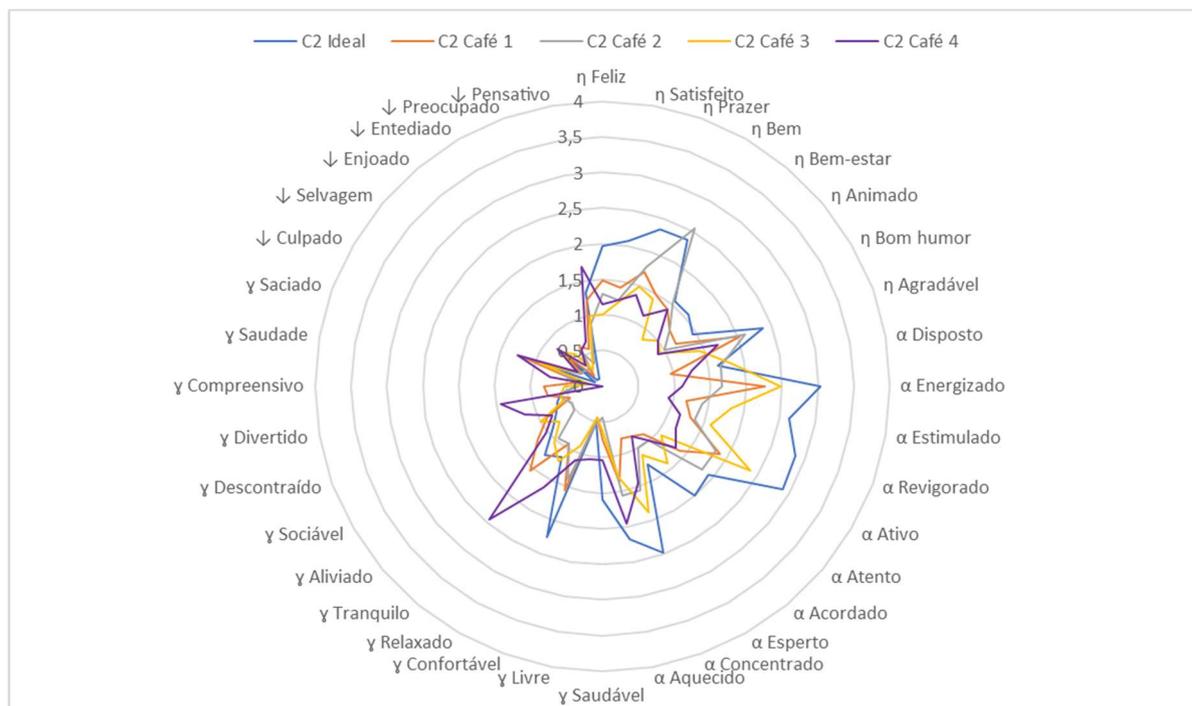
Legenda: η – Categoria felicidade; α – Categoria alerta e mentalmente focado; γ – Categoria contentamento; \downarrow – Termos emocionais do afeto negativo.

Fonte: Dados da pesquisa, 2019.

No cluster 1, a amostra ideal descrita se caracterizou pelo predomínio da incidência de emoções da categoria alerta e mentalmente focado, em menor grau daquelas subordinadas ao termo “disposto” e do termo “concentrado”, além de emoções mais pontuais nas outras categorias do Afeto positivo, como “prazer” e “bem” em felicidade e “confortável” e termos subordinados a ele em “contentamento”. As emoções do Afeto Negativo não se apresentaram

representativas na amostra ideal ou nas amostras aceitas, com manifestação considerável apenas na amostra 4, rejeitada, que chama atenção pela menor intensidade na apresentação dos termos incidentes em geral. As amostras aceitas apresentaram os termos checados com intensidades menores que a ideal, contudo, com perfil de incidência similar a esta. A amostra 1 diferiu mais no padrão de intensidade que as demais, as quais apresentaram distribuição das intensidades mais similar à ideal. A amostra 2 aceita, porém, com avaliação inferior às demais também aceitas, apresentou intensidade menor dos termos, principalmente aqueles das categorias “felicidade” e “contentamento”. Pode-se indicar que os sujeitos de cluster 1 tendem a preferir amostras que os façam sentir emoções do afeto positivo de todas as categorias, principalmente a “alerta e mentalmente focado”, e a rejeitar aquelas que despertem pouco intensamente emoções do Afeto positivo e que provoquem manifestações do afeto negativo.

Gráfico 6 – Perfil emocional das amostras no cluster 2 a partir das médias dos dados RATA, 2019.



Legenda: η – Categoria felicidade; α – Categoria alerta e mentalmente focado; γ- Categoria contentamento; ↓- Termos emocionais do afeto negativo.

Fonte: Dados da pesquisa, 2019.

O cluster 2 se caracterizou pela boa aceitação de todas as amostras, com preferências pelas amostras 1 e 2.

Na amostra ideal incidiram mais intensamente termos da categoria “alerta e mentalmente focado”, subordinados a “disposto”, com exceção apenas deste, “ativo”,

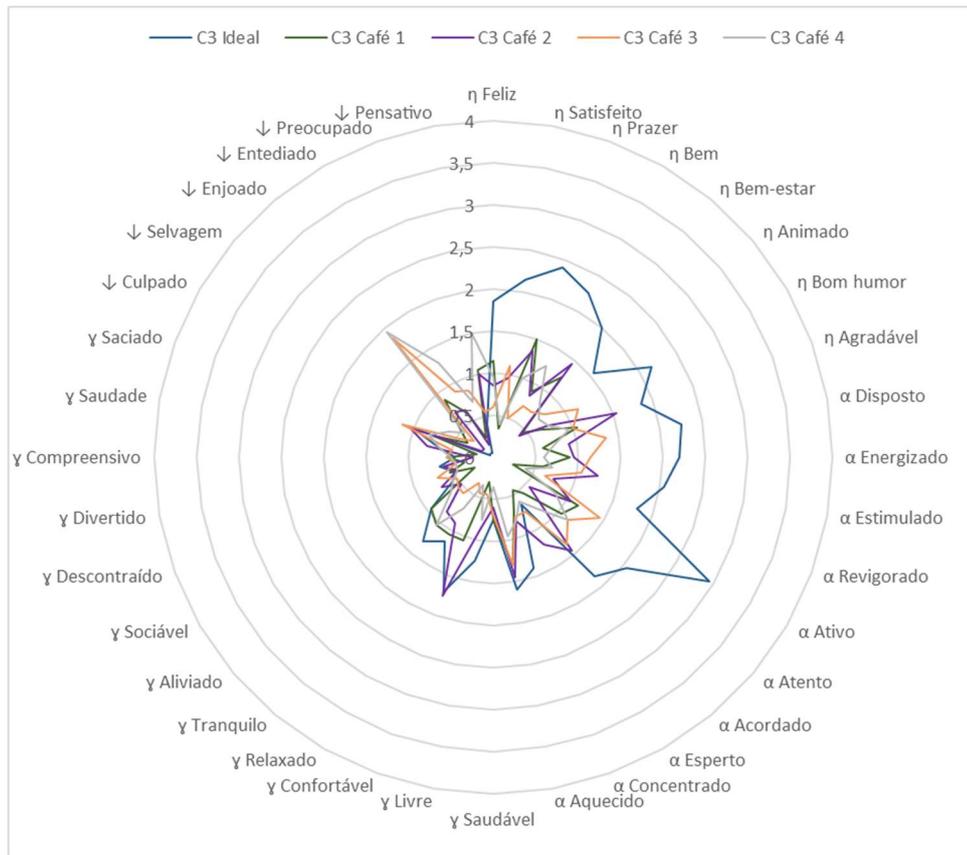
“concentrado” e “aquecido”, subordinado ao último. Na categoria “felicidade”, os termos “satisfeito”, “prazer” e “bem” incidiram de forma significativa; e na categoria “contentamento”, apenas o termo “confortável” incidiu mais intensamente. Não houve incidência significativa de termos do Afeto negativo, exceto por “pensativo”, que incidiu fracamente, porém, de forma similar em todas as demais amostras.

Apesar de as amostras 1 e 2 terem sido igualmente preferidas, na amostra 2, a incidência de termos e suas respectivas intensidades é muito similar à ideal, estando sua área de abrangência no gráfico contida pela área da amostra ideal, além de suas linhas de delimitação serem as mais próximas desta de um modo geral. A amostra 1 também se assemelhou muito à ideal, principalmente nos picos de intensidade dos termos, contudo apresentou incidência significativa de termos não abrangidos pela amostra ideal, tanto do contentamento – “saúde” e “tranquilo”; como do Afeto negativo – “culpado” e “selvagem”.

A amostra 3 apresentou incidência e padrão de variação da intensidade entre os termos bastante similar à ideal, porém, com expressão da intensidade inferior. Já a amostra 4 divergiu essencialmente na intensidade inferior dos termos nas categorias “Felicidade” e “Alerta e mentalmente focado”, com incidência de intensidade relevante de termos da categoria “Contentamento”, como “livre”, “tranquilo”, “descontraído”, “divertido” e “saúde”.

Desse modo, o cluster 2 apresenta tendência a preferir amostras que levem à expressão de emoções do Afeto positivo, com variação da excitação, especialmente da categoria “alerta e mentalmente focado”.

Gráfico 7 – Perfil emocional das amostras no cluster 3 a partir das médias dos dados RATA, 2019.



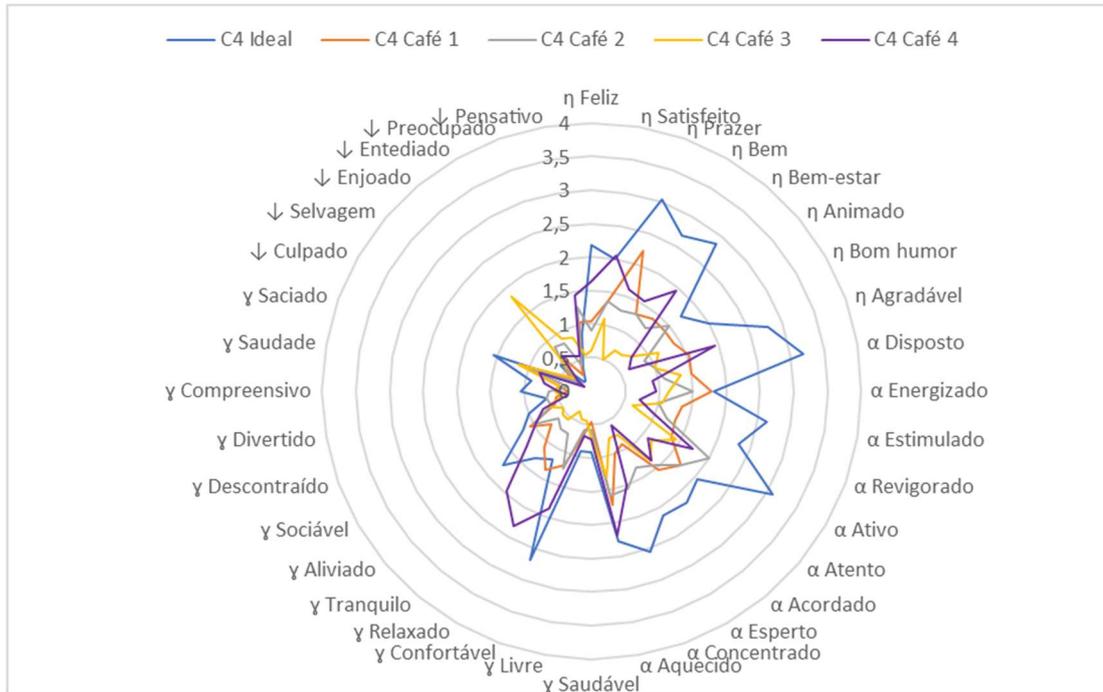
Legenda: η – Categoria felicidade; α – Categoria alerta e mentalmente focado; γ- Categoria contentamento; ↓- Termos emocionais do afeto negativo.

Fonte: Dados da pesquisa, 2019.

No cluster 3, os sujeitos se apresentaram indiferentes às amostras 1 e 2 e rejeitaram as amostras 3 e 4. Na amostra ideal houve predomínio na incidência de forma mais intensa da categoria felicidade e dos termos “ativo” e “disposto” (além dos demais subordinados a ele), evidenciando a preferência pela emergência de emoções do afeto positivo com excitação do SNA. Todas as amostras incidiram de forma similar, e bem distribuída por todas as categorias do Afeto positivo, contudo, com baixa intensidade. As amostras 3 e 4, rejeitadas, diferiram das demais pela incidência com intensidade elevada das emoções do Afeto negativo – “selvagem”, “enjoado” e “entediado”.

Assim, o cluster 3 tendeu a aceitar amostras que provocaram emoções do Afeto positivo com aumento da excitação do SNA e a rejeitar amostras que evocaram emoções do Afeto negativo.

Gráfico 8 – Perfil emocional das amostras no cluster 4 a partir das médias dos dados RATA, 2019.



Legenda: η – Categoria felicidade; α – Categoria alerta e mentalmente focado; γ- Categoria contentamento; ↓- Termos emocionais do afeto negativo. Fonte: Dados da pesquisa, 2019.

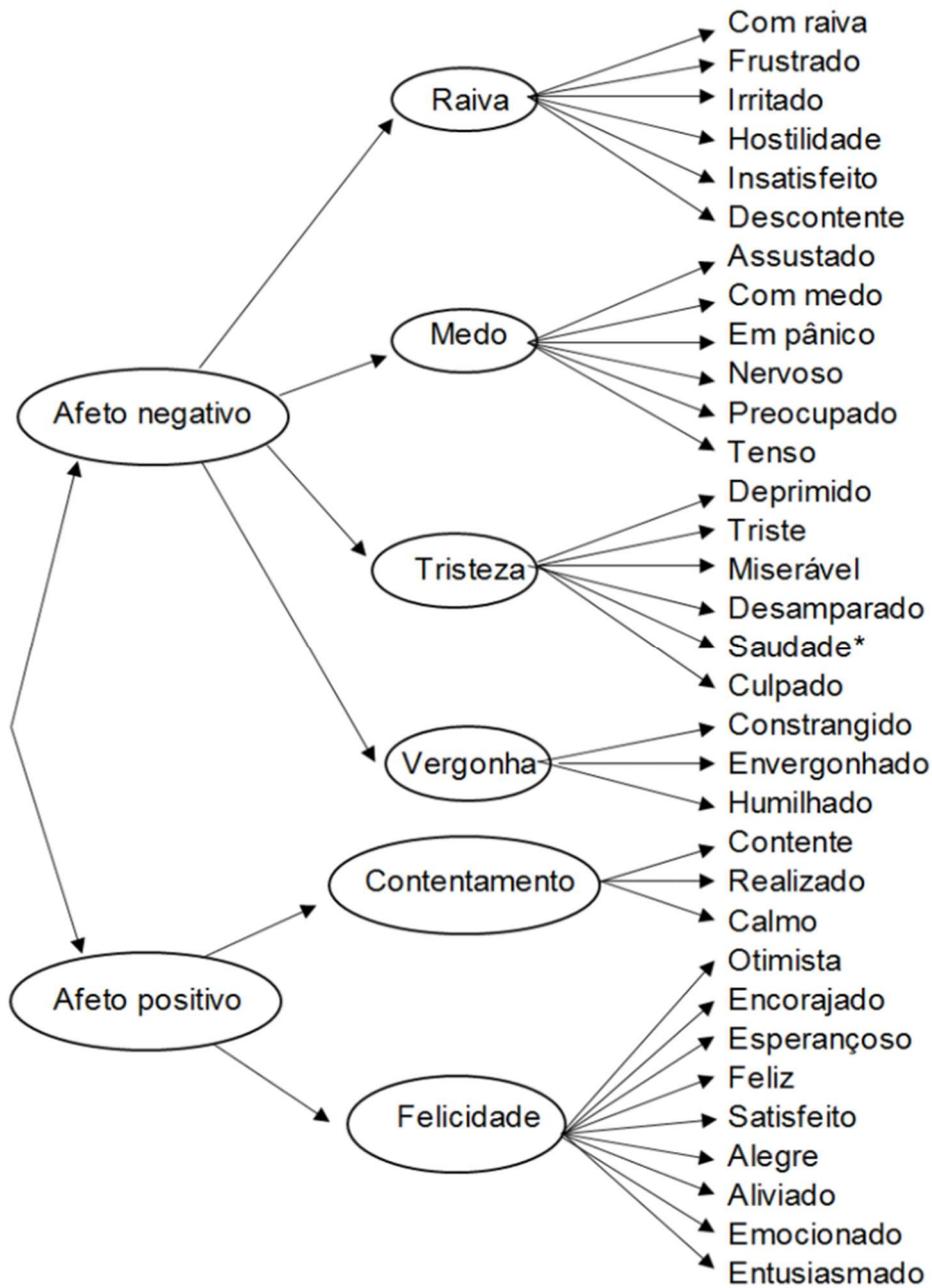
No cluster 4, caracterizado pela aceitação das amostras 1,2 e 4 e indiferença com relação à amostra 3, a amostra ideal apresentou boa distribuição da incidência com relação a todas as categorias do Afeto positivo, bem como as demais amostras aceitas. A amostra 3, indiferente, se caracterizou pela menor intensidade na incidência dos termos do Afeto positivo e incidência com intensidade significativa do termo “enjoado”, do Afeto negativo.

Os sujeitos desse cluster tenderam a preferir a expressão de diferentes emoções do afeto positivo com maior intensidade e ausência de emoções do afeto negativo.

5.2.3 Desenvolvimento da Roda de Emoções do Provedor de Café

A lógica de estruturação da roda se estabeleceu na classificação hierárquica das emoções de consumo proposta por Laros e Steenkamp (2005), apresentada na figura abaixo.

Figura 6 – Classificação hierárquica das emoções de consumo proposta por Laros e Steenkamp, 2005



Fonte: Laros e Steenkamp, 2005 (adaptado).
 Tradução: Própria da autora, 2019.

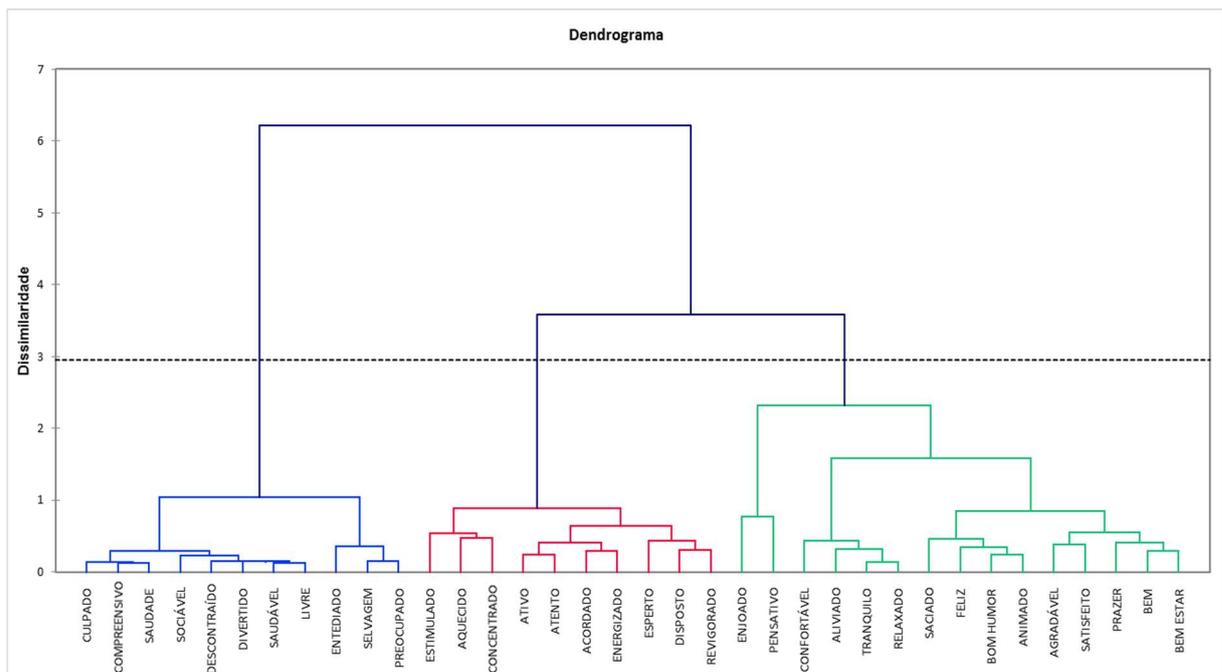
Inseridos na estrutura descrita acima, os termos apresentados por Ricardi (2016), com adequação ao contexto sociocultural da presente pesquisa, confirmada pelos Grupos de Foco realizados, acrescidos das sugestões pertinentes feitas nos mesmos; foram alocados nos agrupamentos de emoções básicas previamente propostos, além da inclusão grupamento

“Alerta e mentalmente focado”, identificado por Bhumiratana, Adhikari e Chambers IV (2014), especificamente relacionado aos efeitos fisiológicos do consumo de café.

Na classificação proposta por Laros e Steenkamp (2005), as emoções do Afeto Positivo se dividem em “Happiness” (felicidade) e “Contentment” (contentamento), sob o critério de que, na primeira, há variação relevante na excitação do SNA e na segunda, não.

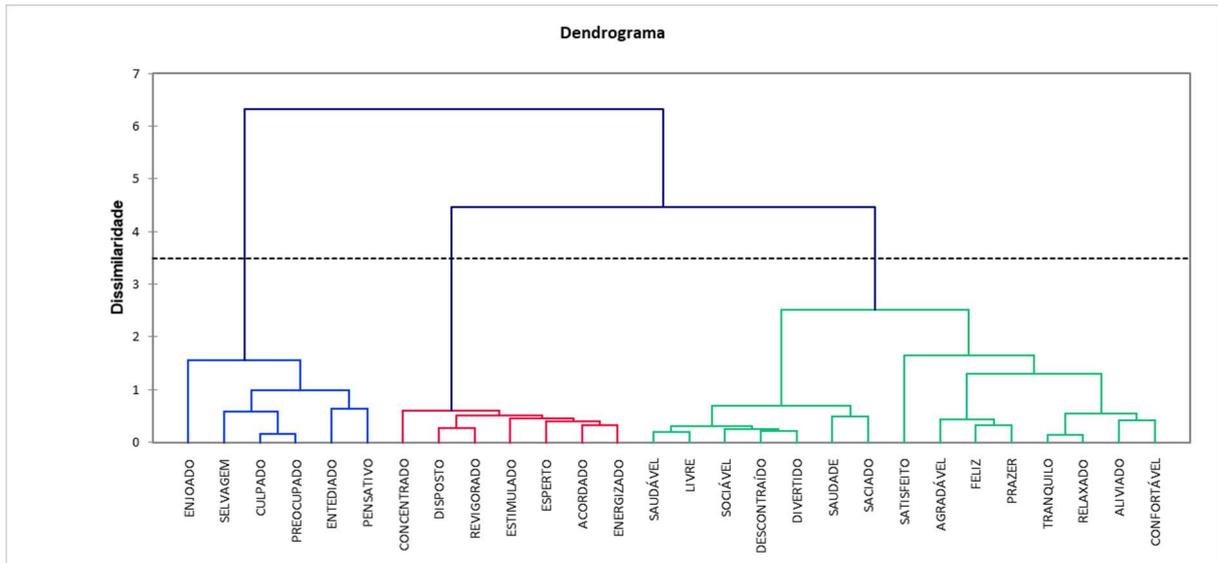
Diante da correlação dos termos nos testes CATA e RATA, realizou-se a ACH, contudo, no teste CATA, por se restringir às respostas binárias referentes à presença ou ausência dos termos, a correção não apresentou especificidade suficiente para delimitar os clusters de forma a justificar a alocação nos grupamentos de emoções básicas. Entretanto, a mesma análise, quando realizada com os resultados do teste RATA, apresentou especificidade e coerência na correlação entre os termos para estabelecer a alocação nas categorias relacionadas.

Gráfico 9 – Dendrograma de termos emocionais distribuídos em clusters hierárquicos por similaridade em função da correlação dos resultados do teste CATA, 2019.



Fonte: Dados da pesquisa, 2019.

Gráfico 10 – Dendrograma de termos emocionais distribuídos em clusters hierárquicos por similaridade em função da correlação dos resultados do teste RATA, 2019.



Fonte: dados da pesquisa, 2019.

- Afeto Positivo

O cluster 1 claramente agrupa termos referentes à categoria “Alerta e mentalmente focado”. Nele, os termos se correlacionaram mais fortemente ou com “Disposto”, ou com “Atento”, definido assim duas subcategorias subordinadas a esses termos. O termo ativo se correlacionou mais fortemente com “Atento” e “Energizado”, apresentando-se relacionado às duas subcategorias, porém sem se inserir em nenhuma delas, classificando-se isoladamente, portanto, no mesmo nível hierárquico das subcategorias “Disposto” e “Atento”.

O termo “Estimulado” se correlaciona positivamente com os demais termos subordinados a “Disposto”, porém, o único com o qual se correlaciona fortemente é “Energizado”, sendo, portanto, classificado como subordinado a ele. O mesmo ocorreu com o termo “Aquecido” com relação a “Concentrado”, classificando-se, assim, como subordinado a ele.

O clusters 3 delimita os termos das demais categorias do Afeto Positivo, tanto de “Contentamento”, como de “Felicidade”, estando a primeira alocada à esquerda do primeiro nó divisor do cluster, e a segunda, à direita; com exceção do segmento mais à direita do terceiro nó divisor, que se correlaciona fortemente com termos agrupados em “Contentamento”, mais especificamente com o termo “Livre”, sendo classificado como subordinado a ele. São eles “tranquilo”, “relaxado”, “aliviado” e “confortável”, que, pelo próprio significado dos termos,

demonstram não levar ao aumento excitação fisiológica e sim ao contrário. Estes termos se organizaram hierarquicamente por meio da correlação estabelecida entre eles, apresentando-se “Confortável”, “Livre” e “Relaxado” no mesmo nível e “Aliviado” e “Tranquilo” subordinados a “Relaxado”.

O termo “aliviado”, segundo a classificação de Laros e Steenkamp (2005), se insere em “Felicidade”, contudo, no contexto do presente estudo, apresentou forte correlação com o termo “Relaxado”, se inserindo, assim, na categoria que o engloba, “Contentamento”.

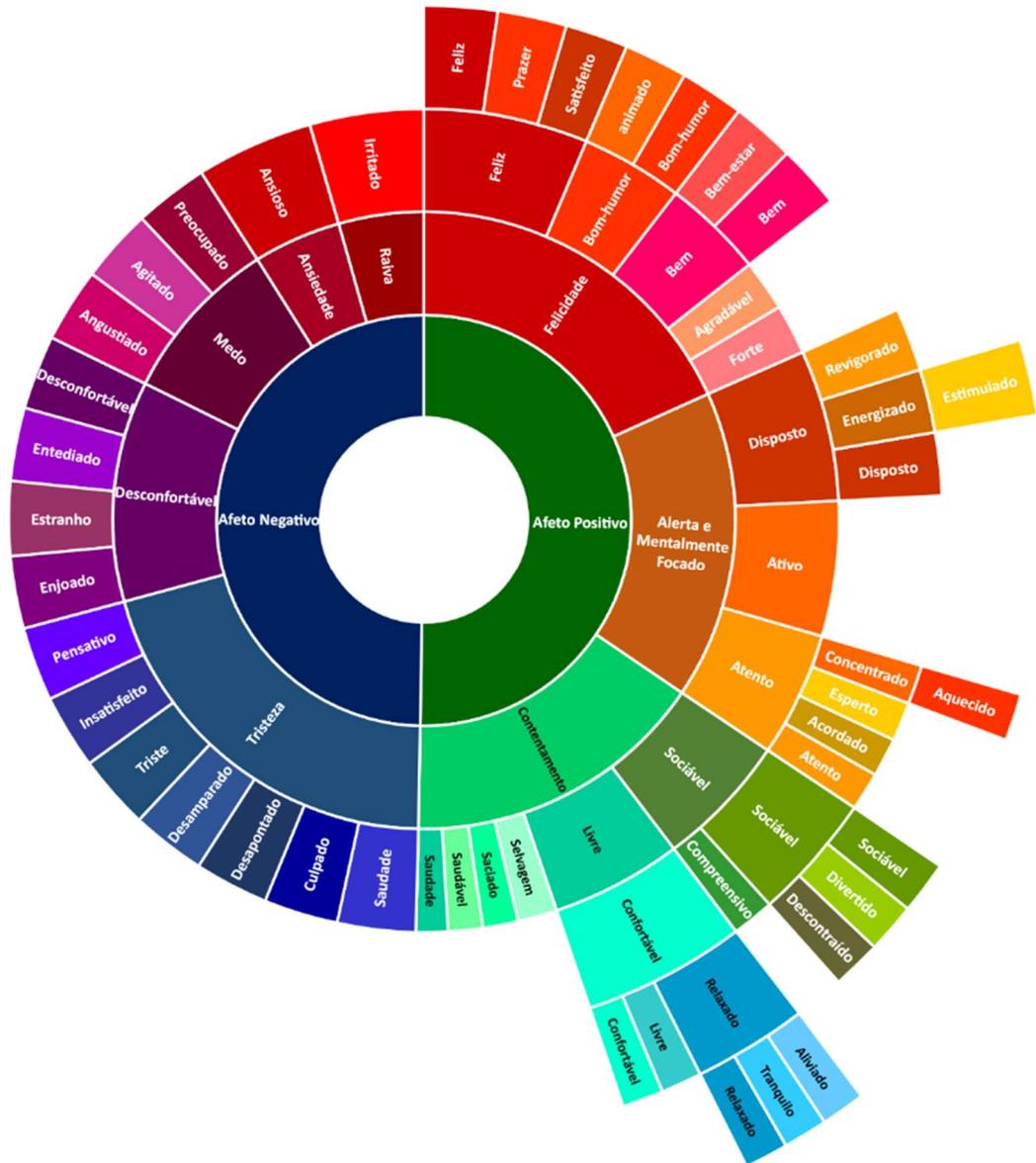
- Afeto Negativo

Os termos classificados como referentes ao “Afeto Negativo” são poucos e de menor incidência. Desse modo, a correlação estabelecida entre eles e os demais termos não fornece detalhamento suficiente para alocá-los em categorias e subcategorias, apenas para segregá-los dos termos do “Afeto Positivo”. Assim, os termos foram alocados conforme as categorias propostas por Laros e Steenkamp (2005). Termos do Afeto Negativo sugeridos nos Grupos de Foco foram incluídos e classificados conforme a classificação de referência, exceto por alguns que não se referem a alguma emoção básica específica, mas sim a um estado de desconforto, sendo incluída uma nova categoria de nome “Desconforto”, abrangendo termos que não se aproximavam em significado dos demais classificados nas categorias já existentes. São eles: “desconfortável”, “entediado”, “estranho” e “enjoado”.

Outro termo sugerido nos GF foi “Ansioso” e, diante da descrição de Spielberg e Reheiser (2009), alicerçada nos estudos de Darwin (1872/1965) e Freud (1833/1959), que refere à ansiedade e a raiva como emoções negativas de forte excitação fisiológica e a forte relação entre medo e ansiedade, a categoria “Ansiedade” foi inserida entre “Medo” e “Raiva” e o termo “Ansioso” inserido como subordinado a ela.

A seguir, está apresentada a Roda de Emoções do Proveedor de café:

Figura 7 – Roda das emoções do provador de café, 2019.



Fonte: Dados da pesquisa, 2019.

6 DISCUSSÃO

6.1 Caracterização físico-química

Dentre as amostras, o café 4 apresentou a granulometria mais fina, maior luminosidade e ângulo de hue. Oliveira *et al.* (2013) observaram correlação entre o valor da coordenada L* e do ângulo de hue com a intensidade de torra, corroborando com Borges *et al.* (2002), que associa a diminuição da luminosidade à maior ocorrência de reações de caramelização e de Maillard. Os autores referem também correlação entre a granulometria mais fina e torras mais claras a maiores teores de umidade e, conseqüentemente, de atividade de água. Nakilcioglu-Tas e Ötles (2019) referem valores de umidade variando de 2,36% na torra escura a 4,99% na torra clara. Segundo Illy e Viani (2005), a umidade do café torrado deve variar entre 1 e 3,7; faixa na qual a água remanescente está fortemente adsorvida aos tecidos do produto.

Com exceção da amostra 4, que apresentou umidade bem mais elevada que as demais, as amostras apresentaram valores de umidade contidos na faixa descrita. Pittia (2007), por sua vez, descreve a faixa ideal de umidade do café torrado entre 1 e 5%, dependendo do nível e tempo de torra e método de resfriamento.

A conjuntura destes aspectos pode ter levado a amostra 4 a obter pior avaliação quanto à aceitação com relação às demais amostras, indicando a necessidade maior controle dos fatores influenciadores no manejo do produto. Considerando o nível de torra menos intenso desta amostra, é necessário garantir que a secagem tenha sido efetiva antes de seguir a condução do processamento do produto. Coradi (2007) refere que os prejuízos em decorrência da má condução do processo de secagem podem levar a alterações químicas e fisiológicas que impactam a qualidade sensorial do café, podendo ser percebidos imediatamente ou, somente, após determinado tempo de armazenamento.

Apesar de diferenças significativas entre os valores das coordenadas L* e do ângulo de hue entre amostras, o estudo de Oliveira *et al.* (2014), comparou torras determinadas pelo padrão Agtron como média clara e moderadamente escura (SCAA#65 e SCAA#45) com o sistema cielab*, obtendo valores entre 12,77 e 22,35; indicando que todas as amostras avaliadas no presente estudo apresentariam torra clara, Mwithiga e Jindal (2003), diante do mesmo parâmetro para torra, obtiveram valores entre 13 e 21, consideravelmente mais escuras que as amostras do presente estudo. No estudo de Nakilcioglu-Tas e Ötles (2019) com cafés turcos em diferentes níveis de torra, contudo, os parâmetros de torra foram definidos pelo produtor pelo

valor de L^* e, quando avaliados pelos autores, apresentaram valores de 37 para a torra clara, 29 para a média e 16 para a escura, de modo que todos os cafés do presente estudo seriam classificados como torra média.

Franca *et al.* (2009) descrevem a temperatura de torra como fator determinante para a qualidade do café, sendo a cor e perda de peso parâmetros insuficientes. Além disso, Durán *et al.* (2017) dividem o processo de torra em etapas, sendo a primeira, referente à secagem do produto. É possível que a amostra 4 tenha sido torrada sem controle da temperatura, apenas da cor para atingir tonalidade desejada, sendo recomendável que o manejo da temperatura durante as etapas permita melhor controle na redução da umidade e do pH.

Com relação ao pH, todas as amostras apresentaram valor superior a 5,2; valor descrito como limite superior por Bicho (2013) para que a bebida não apresente amargor excessivo. O autor refere ainda que abaixo de 4,9 a acidez é excessiva. A amostra 3 apresentou pH 5,67 e torra mais escura. Dutra *et al.* (2001) descreveu a variação do pH durante o procedimento de torra do café. No terceiro minuto do procedimento, o pH se eleva e atinge valores máximos entre 6 e 8 minutos, quando começa a baixar, atingindo ponto mínimo ao nono minuto, voltando a subir em seguida. O controle do pH tem impacto direto na percepção sensorial da bebida, sendo relevante controlá-lo ao longo da torra para obtenção de um valor ideal.

6.2 Análise sensorial

6.2.1 Avaliações hedônicas: aceitação, CATA e RATA

6.2.1.1 Avaliação dos dados RATA segundo a ACH pela aceitação

O agrupamento dos sujeitos em clusters hierárquicos, apesar de conter uma amostra estatisticamente não representativa em cada cluster, permite observar, por meio da comparação dos dados de aceitação com a análise RATA, diferentes tendências nos perfis de termos emocionais relacionadas ao perfil de aceitação / rejeição das amostras. Optou-se por utilizar os dados RATA em detrimento dos dados CATA, uma vez que este apresenta melhor capacidade discriminativa no que se refere a emoções similares (ARES *et al.*, 2014).

King e Meiselman (2010), na elaboração do EsSense Profile, perceberam que apenas uma pequena parte dos termos está fortemente correlacionada com a determinação da aceitação, sendo os demais termos apenas complementares a esta determinação. Giacalone e

Hedelund (2016) referem que para fins de Controle de Qualidade, uma amostra defeituosa compartilha diversos atributos com a amostra de referência, contudo, diverge na intensidade destes. Alcântara e Sá (2018) referem que técnicas sensoriais descritivas permitem a identificação de atributos que dirigem a preferência do consumidor. Assim, pode-se entender que tanto a incidência de termos divergentes como a intensidade não compatível de termos coincidentes podem conduzir à rejeição da amostra.

No cluster 1, a amostra ideal apresentou grande intensidade nos termos, ativo, prazer e acordado, saciado e aquecido. Destes, ativo e saciado incidiram similarmente nas amostras aceitas, mas não na indiferente, indicando que a intensidade destes termos tende a determinar a preferência. Já o termo aquecido incidiu similarmente entre todas as amostras, não sendo possível determinar se ele é irrelevante para determinar a aceitação ou se a intensidade dele contribuiu para que a amostra 4 não fosse rejeitada.

É possível observar, no gráfico referente ao Cluster 2, que a área delimitada pela incidência das amostras está predominantemente contida pela área delimitada pela amostra ideal, com exceção de discretos picos da amostra 3 e relevantes áreas da amostra 4. Estas amostras foram bem aceitas, mas não preferidas, sendo que a amostra 4 divergiu bastante na incidência e intensidade dos termos, mas a 3 não, apresentando incidência e intensidade similares às demais amostras, com exceção do termo confortável, com intensidade inferior às amostras preferidas, situação observada também na amostra 4. Este dado permite inferir que o termo confortável representa fator determinante para a preferência.

Com relação ao cluster 3, onde nenhuma amostra foi aceita, os termos incidentes na amostra ideal também incidiram nas demais amostras, contudo, as intensidades variaram de forma homogênea nas amostras de café, enquanto na ideal os termos das categorias “alerta e mentalmente focado” e “felicidade” apresentaram maior intensidade. Já nas amostras rejeitadas, foi observada a incidência de termos do Afeto negativo com intensidades relevantes. Assim, esse grupamento tende a rejeitar amostras que evoquem emoções negativas e divergentes das apresentadas na amostra ideal e a basear a preferência na incidência com maior intensidade de emoções do Afeto positivo com maior variação da excitação.

No Cluster 4, a única amostra indiferente, amostra 3, divergiu principalmente da amostra ideal e das demais na baixa intensidade de emoções das categorias “felicidade” e “contentamento”. Bhumiratana, Adhikari e Chambers IV (2014) associam a categoria “alerta e mentalmente focado” aos efeitos fisiológicos do café, assim, nesse grupamento, a preferência aparenta estar mais vinculada a emoções evocadas por outros fatores do consumo do café que pelos seus efeitos farmacológicos. Além disso, a amostra indiferente apresentou o termo

“enjoado” com grande intensidade, indicando esse termo como fator de rejeição, sendo possível responsável pelo impacto negativo na média de aceitação desta amostra no Cluster.

Prescott (2017) descreve que as emoções são geradas pela interação entre estado interno de cada indivíduo e a avaliação do contexto, não sendo disparadas automaticamente por determinado evento. A percepção da qualidade de um alimento é avaliada multidimensionalmente, sendo afetada pela memória, cultura e emoções (CORREDOR *et al.*, 2010). Assim, o agrupamento dos sujeitos segundo a aceitação / rejeição das amostras pode indicar um perfil de expectativas a serem supridas pelo consumo do produto como fator determinante da aceitação neste grupo. Ademais, Jaeger *et al.* (2014) referem que a familiaridade com o produto e a frequência de consumo têm efeitos emocionais, fisiológicos e afetivos sobre os consumidores. Desse modo, diferentes padrões de resposta emocional ao mesmo produto podem estar condicionados ao comportamento diferenciado de determinados grupos no que se refere à intenção de compra.

Apenas nos clusters 3 e 4 se observou impacto relevante da incidência de termos do Afeto negativo na não aceitação do produto. Prescott (2017) pondera que a incidência de termos do Afeto negativo não é condicionador absoluto para uma avaliação negativa do produto, sendo muitas vezes mais relevante a redução na intensidade de uma determinada emoção do Afeto positivo. Esse aspecto foi observado em todos os clusters, com maior evidência na amostra 4 do cluster 1, enquanto no cluster 3, observou-se uma combinação dos dois aspectos.

6.2.1.2 ACP a partir dos dados CATA

Visando a apresentar um panorama geral de posicionamento das amostras com relação a suas descrições pelos termos emocionais, optou-se por utilizar os dados CATA para a ACP, uma vez que alguns estudos mostram eficácia similar entre os resultados obtidos por essa metodologia e a metodologia RATA (GIACALONE; HENDLUND, 2016; JAEGER *et al.*, 2018).

O eixo X, referente ao componente F1, explica 64,99% do posicionamento dos termos, refletido na maior proximidade entre amostras aceitas (1; 2 e 3) e a amostra ideal com relação à amostra 4, com avaliação indiferente, representando o principal determinante do posicionamento dos termos. Entretanto, o F2, apresentado no eixo Y, revelou importante influência na determinação do posicionamento de alguns termos, principalmente aqueles do Afeto negativo.

Os termos se distribuem ao longo do eixo X de forma inversamente proporcional ao aumento da excitação no Afeto positivo, estando os termos das categorias “felicidade” e “alerta e mentalmente focado” apresentados nos quadrantes 2 e 3, os do contentamento nos quadrantes 1 e 4, bem como os do Afeto negativo, que estão dispostos alinhados com os valores mais elevados deste eixo. Os valores do eixo Y, por sua vez, também apresentam influência no posicionamento das categorias, havendo predomínio das emoções do Afeto negativo no quadrante 4, onde os valores de Y são mais baixos e predomínio das categorias “felicidade” e “contentamento” nos quadrantes 2 e 1, respectivamente. A categoria Alerta e Mentalmente Focado, proposta por Bhumiratana, Adhikari e Chambers IV (2014), está inserida no Afeto positivo como algo especificamente relativo ao consumo de café e seus efeitos fisiológicos diante dos quais a regulação das manifestações do SNA atua como fator homeostático do organismo. Já as outras duas categorias, Felicidade e Contentamento, são as classicamente difundidas por Laros e Steenkamp (2005) como emoções de consumo do Afeto positivo, posicionaram-se de forma a indicar que os valores de Y, enquanto positivos e negativos, estão relacionados à variação quanto à valência do Afeto Central nesses mesmos parâmetros.

Em estudo similar, Hu e Lee (2018) também observaram distribuição cartesiana dos termos em função das dimensões do Afeto Central entretanto, o componente referente ao eixo X foi correspondente à variação correspondente do Afeto no que se refere à valência e o eixo Y, variou de forma crescente com o aumento da excitação.

Diante disso, entende-se que a amostra 1, que não se apresentou diferente estatisticamente significativa quanto à preferência das amostras 2 e 3, tem seu maior distanciamento da amostra ideal no que é atribuído ao F1 (eixo X) compensado pela maior similaridade ao que é atribuído ao F2, mesmo este respondendo a um percentual bastante inferior ao do F1 quanto ao posicionamento dos termos e das amostras.

6.2.2 Desenvolvimento da Roda de Emoções do Proveedor de Café

Os termos para as análises CATA e RATA foram os descritos por Ricardi (2016) em seu glossário de termos emocionais relativos ao consumo de café direcionado ao consumidor brasileiro. Devido à extensão continental do país e sua diversidade cultural, a discussão da adequação destes nos grupos de foco foi fundamental para a validar a aplicação no estado do Ceará.

Hu e Lee (2018) compraram a avaliação emocional de cafés entre consumidores coreanos e chineses e observaram grande divergência entre os grupos. Além do mais, no estudo,

os próprios consumidores foram solicitados a traduzir os termos do inglês para a respectiva língua, sendo 88 termos para coreano e 83 para chinês; destes, apenas 9 e 8 termos, respectivamente, apresentaram tradução unânime entre 80% dos respondentes. Spinelli *et al.* (2014), ao traduzir o ESP (2010) para o italiano, notaram grande redundância entre os termos e inadequações diante das especificidades culturais, desenvolvendo o Emo Semio, adequado a seu contexto cultural. Van Zyl e Meiselman (2016) confirmam que a língua e a cultura afetam a linguagem para emoções de consumo, especialmente para bebidas, sendo muitas vezes necessário um glossário emocional específico para cada língua.

Como critério para a classificação e organização dos termos, foi aplicado o teste Q de Cochran tanto nos dados CATA como nos dados RATA, entretanto, o segundo apresentou a distribuição dos termos em clusters mais específica e coerente com a literatura prévia e outras classificações descritas (LAROS; STEEMKAMP, 2005; BHUMIRATANA; ADHIKARI; CHAMBERS IV). Não há consenso quanto à diferença na eficácia dos dois métodos. Alguns autores observaram capacidade discriminativa similar entre os métodos em seus estudos (REINBACH *et al.*, 2014; GIACALONE; HEDULNG, 2016). Ares e Jaeger (2017), contudo, em um estudo com frutos do mar, observaram melhor capacidade discriminativa no teste RATA.

Jaeger *et al.* (2018) referem que o teste CATA é mais apropriado para discriminar amostras muito distintas entre si ou quando tendem a apresentar individualmente associação muito forte a um termo específico. Giacalone e Hedelung (2016) descrevem que o teste RATA é mais indicado quando as diferenças entre as amostras são muito sutis, como é o caso do presente estudo, ou o número de consumidores é muito pequeno.

Richins (1997) e Chaya *et al.* (2015) referem que qualquer termo emocional pode ser classificado quanto à valência como positivo ou negativo e que variações na excitação podem ser observadas por meio de exames clínicos, sendo suas manifestações mais comumente observadas em categorias emocionais básicas específicas. Diante disso, pretendeu-se, a partir da Roda, indicar graficamente como os termos emocionais referentes à experiência de consumo de café variam em função destas duas dimensões, indicando o direcionamento da expressão emocional por meio da posição em relação aos eixos X e Y.

Um importante fator a ser considerado é a inclusão de termos do Afeto negativo apresentados nos Grupos de Foco sem uma frequência significativa, o que se deu diante da necessidade de apresentar parâmetros equivalentes em ambas as valências do Afeto Central. No estudo de Bhumiratana, Adhikari e Chambers IV (2014), para o desenvolvimento de um glossário de termos emocionais específico para a experiência do consumo de café nos EUA, os

termos levantados em quatro Grupos de Foco tiveram como critério de inclusão terem apresentado frequência > 10 em sessões de teste CATA com 16 provadores. Entretanto, alguns termos emocionais com frequência menor que o valor estabelecido foram mantidos por serem descritores importantes em geral, porém, de uso mais esporádico. Situação similar ocorreu com Schouteten *et al.* (2015) na elaboração do EmoSensory® Wheel, em que mantiveram os termos do Afeto negativo mesmo com baixa frequência nos testes de seleção a fim de equilibrá-los, em números, com os termos do Afeto positivo.

Ares e Jaeger (2013) descrevem que, no método RATA, a classificação dos termos em categorias melhora o processamento do atributo e reduz o estresse cognitivo em tarefas similares. Além disso, a ordem de apresentação das categorias deve ser organizada de acordo com a dinâmica de percepção sensorial, sendo ela: aparência, odor, sabor, gosto, textura e retrogosto (ARES *et al.*, 2013). Levando-se em conta a subjetividade dos termos emocionais e o desconhecimento referente aos estímulos específicos que os disparam, a disposição dos termos emocionais em roda, organizadas segundo o critério de variação nas duas dimensões do Afeto Central mais consolidadas na literatura, se faz coerente e didática.

Em seu estudo, Schouteten *et al.* (2015) optaram por apresentar os termos do EmoSensory® Wheel em ordem alfabética como estratégia para evitar a fadiga cognitiva. Apesar de a opção do presente estudo ter sido organizar os termos em função da variação da valência do Afeto e do aumento da excitação, também como estratégia de apresentação cognitivamente organizada a fim de reduzir a fadiga, em ambos os estudos ocorre a apresentação fixa dos termos, dificultando a randomização na ordem de apresentação destes, fator para potencial aumento de erro em função da ordem. King e Meiselman (2010), entretanto, referem que os prejuízos do efeito de ordem não exercem influência relevante para a invalidação do estudo.

Diante do processo cognitivo desencadeado pelo mesmo estímulo para a avaliação de um atributo emocional ou sensorial, além da correlação entre a aceitação e o padrão emocional referido para uma amostra, as características sensoriais, ou a combinação delas, tendem a estar relacionadas ao perfil emocional. Assim, a complementariedade entre a Roda de aromas e sabores do provador de café (SCAA, 2016) e a Roda de emoções do provador de café oferece um perfil mais amplo de características, possivelmente mais efetivas para a descrição de uma amostra de café.

7 CONCLUSÕES

O padrão de aceitação dos cafés variou de acordo com o padrão emocional esperado, observado na avaliação da amostra ideal, mostrando que o desencadeamento das emoções esperadas na intensidade adequada impacta diretamente na aceitação e pode ser explorado a fim de guiar a escolha do consumidor. A rejeição das amostras mostrou-se fortemente relacionada à incidência de emoções do afeto negativo, apenas em um dos grupamentos, mostrando que tanto a obtenção da intensidade esperada de certas emoções como a ocorrência de outras indesejadas podem influenciar a aceitação, variando em um padrão de expectativas específico.

A análise dos dados RATA mostrou maior capacidade de diferenciação dos termos que os dados CATA.

Os termos emocionais referentes a uma mesma categoria de emoções básicas tendem a apresentar forte correlação positiva, mais evidentemente observada pelos dados do teste RATA.

A categoria do afeto negativo “Desconfortável”, classifica termos emocionais negativos que não correspondem a outras emoções básicas negativas, mas se apresentaram diante do consumo de café.

Finalmente, a Roda de Emoções do provador de café, considerando sua apresentação direcionada em função variação das dimensões do afeto, pode facilitar a identificação de sua própria emoção pelo consumidor, além de representar instrumento enriquecedor para complementar a lista prévia de análises como CATA e RATA e ilustrar discussões em Grupos de Foco, guiando melhor o consumidor para a classificação de sua percepção emocional.

REFERÊNCIAS

- AB’SÁBER, A. **Os domínios de natureza no Brasil: potencialidades paisagísticas**. São Paulo: Ateliê Editorial. 2002.
- ACADEMIA DO CAFÉ. O café e sua história. **Coffee Letter**, [s.l.], n. 18, p. 1-3, 2013.
- ALCÂNTARA, S.M.P. **Sol e sombra: o café do maciço de Baturité numa perspectiva ecológica e socioeconômica**. 2009. 158 f. Dissertação (Mestrado) – Curso de Pós-graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente., Centro de Ciências e Tecnologia, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2009.
- ALCÂNTARA, M.; SÁ, D.G.C.F. Metodologias sensoriais descritivas mais rápidas e versáteis – uma atualidade na ciência sensorial. **Brazilian Journal of Food and Technoogy**, Campinas, v. 21, e2016179, 2018
- ALVES, E.A.; COSTA, J.N.M.; SANTOS, J.C.F. Procedimentos de colheita do café. In: MARCOLAN, A. L.; ESPINDULA, M. C. **Café na Amazônia**. Brasília, DF: Embrapa, 2015. p. 345 - 358. Capítulo 15.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DE CAFÉ ABIC. Estatísticas, 2018. Disponível em: <http://abic.com.br/estatisticas/indicadores-da-industria/indicadores-da-industria-de-cafe-2018/> Acesso em: 20 jan. 2019.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DE CAFÉ ABIC. **História: origem do café**, 2008. Disponível em: <http://abic.com.br/cafe-com/historia/> Acesso em: 20 jun. 2019.
- ARES, G. *et al.* CATA questions for sensory product characterization: raising awareness of biases. **Food quality and preference**, [s.l.], n. 30, p. 114-127, 2013.
- ARES, G.; BRUZZONE, F.; VIDAL, L.; CADENA, R.S.; GIMÉNEZ, A.; PINEAU, B.; HUNTER, D.C.; PASLEY, A.G.; JAEGER, S.R. Evaluation of rating-based variant of check-all-that-apply questions: Rate-all-that-apply (RATA). **Food Quality and Preference**. n. 36, p. 87-95, 2014. Disponível em: https://ac-els-cdn.ez11.periodicos.capes.gov.br/S0950329314000536/1-s2.0-S0950329314000536-main.pdf?tid=788f2298-3e90-41f4-9675-fe79a06bc696&acdnt=1548012474_c9ea27089666c8c56fff2b58a11c17ec Acesso em: 20 jan. 2019.
- ARES, G.; JAEGER, S. R. Check-all-that-apply questions: Influence of attribute order on sensory product characterization. **Food quality and preference**, [s.l.], n. 28, p. 141-153, 2013.
- ARES, G.; JAEGER, S. R. A comparison of five methodological variants of emoji questionnaires for measuring product elicited emotional associations: An application with seafood among Chinese consumers. **Food Research International**, [s.l.], n. 99, p. 216–228, 2017.
- BARBERA-CASTILLO, N.M. **Diversidad de especies de hormigas en sistemas agroforestales contrastantes de café**, em Turrialba. 2001. 99f. Dissertação (Mestrado) – Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, Turrialba, Costa Rica. 2001.

BARRETT, L. F.; NIEDENTHAL, P. M. Valence focus and the perception of facial affect. **Emotion**, [s.l.], n. 4, v. 3, p. 266–274, 2004. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1037/1528-3542.4.3.266> Acesso em: 19 jan. 2019.

BARRETT, L. F. Solving the emotion paradox: Categorization and the experience of emotion. **Personality & Social Psychology Review**, v. 1, n.10, p. 20–46, 2006.

BATISTA, L.A. **Características morfofisiológicas de cafeeiros *Coffea arabica* L.** 2010, 66f. Tese (Doutorado em Agronomia/Fitotecnia) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2010.

BHUMIRATANA, N.; ADHIKARI K.; CHAMBERS IV, E. The development of an emotion lexicon for the coffee drinking experience, **Food Research International**, [s.l.], n. 61, p. 83–92, 2014.

BICHO, N.C.; LEITÃO, A.E.; RAMALHO, J.C.; ALVARENGA, N.B.; LIDON, F.C. Impact of Roasting Time on the Sensory Profile of Arabica and Robusta Coffee. **Ecology of Food and Nutrition**, [s.l.], v. 52, 2013.

BORÉM, F.M. *et al.* Qualidade do café submetido a diferentes temperaturas, fluxos de ar e períodos de pré secagem. **Coffee Science**, Lavras, v.1, n.1, p. 55-63, 2006.

BORÉM, F. M. **Handbook of Coffee PostHarvest Technology**, Norcross, Georgia: Gin Press, 2014

BORÉM, F. M.; ANDRADE, E. T.; ISQUIERDO, E. P. Coffee Drying. In: Flávio Meira Borém. (Org.). **Handbook of coffee post-harvest technology**. Norcross, Georgia: Gin Press, v. 1, p. 97-118, 2014

BORGES, M. L. A.; FRANÇA, A. S.; OLIVEIRA, L. S.; CORRÊA, P. C.; GLÓRIA, M. B. A. Estudo da variação da coloração de café arábica durante a torra em diferentes condições de aquecimento. **Revista Brasileira de Armazenamento**, Viçosa, n. 5, p. 3-8, 2002.

BRASIL. **Reposicionamento estratégico das indústrias processadoras de café no Brasil: propostas para a sistematização de políticas públicas e estratégias de negócio.** Coordenação: André Sório. Ministério do desenvolvimento, indústria e comércio exterior. Passo Fundo: Méritos, 2015. 222 p.

BURKLUND, L.J.; CRESWELL, J.D.; IRWIN, M.R.; LIEBERMAN, M.D. The common and distinct neural bases of affect labeling and reappraisal in healthy adults. **Frontiers in Psychology**, n.5, v. 221, 2014.

CAMBERS IV, E.; SANCHEZ, K.; PHAN, U.X.T.; MILLER, R.; CIVILLE, G.V.; DONFRANCESCO, B. Development of a “living” lexicon for descriptive sensory analysis of brewed coffee. **Journal of sensory studies**, [s.l.], n. 31, p. 465-480, 2016.

CAVALCANTE, A.M.B. **A Serra de Baturité**. Fortaleza: Livro Técnico, 2005.

CHAYA, C.; EATON, C.; HEWSON, L.; VÁZQUEZ, R. F.; FERNÁNDEZ-RUIZ, V.; SMART, K. A.; HORT, J. Developing reduced consumer-led lexicon to measure emotional response to beer. **Food Quality and Preference**, [s.l.], n. 45, p. 100–112, 2015.

CHREA, C.; GRANDJEAN, D.; DELPLANQUE, S.; CAYEUX, I.; LE CALVE, B. AYMARD, L. Mapping the semantic space for the subjective experiences of emotional responses to odor. **Chemical Sense**, [s.l.], n. 34, p. 49-62, 2009.

CORADI, P.C. *et al.* Effect of drying and storage conditions on quality of natural and washed coffee. **Coffee Science**, Lavras, v.2, n.1, p. 38-47, 2007.

CORREDOR, J.A.H. *et al.* Influence of education/profession of Mexican consumers on acceptance and purchase intent of corn tortilla. **Journal of Sensory Studies**, [s.l.], n. 25, v. 1, p. 108–126, 2010.

CRIVELLI, C.; JARILLO, S.; RUSSELL, J. A.; FERNANDEZ-DOLS, J. M. Reading emotions from faces in two indigenous societies. **Journal of Experimental Psychology, General**, v. 145, n. 7, 830–843, 2016.

DAMATTA, F. M.; RENA, A. B. Ecofisiologia de cafezais sombreados e a pleno sol. In: ZAMBOLIM, L. (Ed.). **O estado da arte de tecnologia na produção de café**. Viçosa, MG: UFV, 2002. p. 93-135.

DAMATTA, F.M.; RONCHI, C.P.; MAESTRI, M.; BARROS, R.S. Ecophysiology of coffee growth and production. **Brazilian Journal of Plant Physiology**, [s.l.], n. 19, v. 4, p. 485-510, 2007.

DUBOIS, J.C.L. Biodiversificação de SAFs. **Rebraf**, 2004. Disponível em: <http://www.rebraf.org.br> Acesso em: 19 jun. 2019.

DURÁN, C. *et al.* Café: Aspectos Gerais e seu Aproveitamento para além da Bebida. **Revista Virtual de Química: Sociedade Brasileira de Química**, Niterói, v. 9, n. 1, p.1-28, 22 nov. 2016. Disponível em: <http://rvq.s bq.org.br/imagebank/pdf/ClaudiaNoPrelo.pdf>. Acesso em: 10 abr. 2018.

DUTCOSKY, S.D. **Análise sensorial de alimentos**. 4 ed. rev. e ampl. Curitiba: Champagnat, 2013. 540p.

DUTRA, E.R; OLIVEIRA, L.S.; FRANCA, A.S.; FERRAZ, V.P.; AFONSO, R.J.C.F. A preliminary study on the feasibility of using the composition of coffee roasting exhaust gas for the determination of the degree of roast. **Journal of Food Engineering**, [s.l.], n. 47, p. 241-246, 2001.

EKMAN, P. Are there basic emotions? **Psychological Review**, [s.l.], v. 9, n. 3, 1992. Disponível em: <https://psycnet-apa-org.ez11.periodicos.capes.gov.br/fulltext/1992-41830-001.html> Acesso em: 01 jun. 2019.

ENGERT, V.; MERLA, A.; GRANT, J. A.; CARDONE, D.; TUSCHE, A.; SINGER, T. Exploring the use of thermal infrared imaging in human stress research. **PLoS One**, n. 9, vol. 3, e90782, 2014. Acesso em: 10/02/2019.

Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24675709>

EUROMONITOR INTERNATIONAL, Ltd. **Tendências do mercado de cafés em 2017**.

ABIC Associação Brasileira da Indústria de café, 2017. Disponível em:

<http://abic.com.br/estatisticas/pesquisas/pesquisa-tendencias-de-consumo/>

Acesso em: 19 jan. 2019.

FARAH, A.; MONTEIRO, M.C.C.; CALADO, V.; FRANCA, A.S.S.; TRUGO, L.C.C.

Correlation between cup quality and chemical attributes of Brazilian coffee. **Food Chemistry**, [s.l.], n. 98, v. 2, p. 373-380, 2006.

FARIA, A.C.S.; MANOLESCU, F.M.K. A Produção de café no Brasil. In: **VIII Encontro Latino Americano de Iniciação Científica e IV Encontro Latino Americano de Pós-Graduação** – Universidade do Vale do Paraíba, p. 621-626, 2001.

FERNANDES, A. de A. A crise do café em 1929. **Revista Cafeicultura**, [s.l.], 2005.

Disponível em: <http://revistacafeicultura.com.br/?mat=6522> 2006 Acesso em: 19 jun. 2019.

FERRÃO, M.A.G. *et al.* **Técnicas de Produção de Café Arábica: Renovação e Revigoreamento das lavouras no estado do Espírito Santo**. 3. ed. Vitória: Incaper, 2009.

FRANCA, A.S.; OLIVEIRA, L.S.; OLIVEIRA, R.C.S.; AGRETI, P.C.M.; AUGUSTI, R.

A preliminary evaluation of the effect of processing temperature on coffee roasting degree assessment. **Journal of Food Engineering**, [s.l.], n. 92, v. 3, p. 345-352, 2009.

FREIXA, D.; CHAVES, G. **Gastronomia no Brasil e no mundo**. São Paulo: editora Senac São Paulo, 2017.

FUNCEME. **Mapeamento da cobertura vegetal e do uso/ocupação do solo da APA da Serra de Baturité** – Ceará. Fortaleza: Funceme, 2006.

GENDRON, M.; ROBERSON, D.; VAN DER VYVER, J. M.; BARRETT, L. F. Cultural relativity in perceiving emotion from vocalizations. **Psychological Science**, [s.l.], v. 25, n. 4, p. 911–920, 2014.

GIACALONE, D.; HADELUNG, P.I. Rate-all-that-apply (RATA) with semi-trained assessors: an investigation of method reproducibility at assessors, - attribute- and panel-level. **Food Quality and Preference**, [s.l.], n. 51, p. 65–71, 2016.

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

HU, X.; LEE, J. Emotions elicited while drinking coffee: A cross-cultural comparison between Korean and Chinese consumers. **Food Quality and Preference**, 2018.

ILLY, A.; VIANI, R.; **Espresso Coffee: the Science of Quality**. 2. ed., Londres: Elsevier Academic Press, 2005. 398p.

INTERNATIONAL COFFEE ORGANIZATION. Trade statistic tables, 2018. Disponível em: http://www.ico.org/trade_statistics.asp Acesso em: 01 jun. 2019.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos** /coord. Odair Zenebon, Neus Sadocco Pascuet e Paulo Tiglea. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008.

ISQUIERDO, E.P. **Cinética de secagem de café natural e suas relações com a qualidade para diferentes temperaturas e umidades relativas do ar**. 2011. 160 f. Tese (Doutorado) - Curso de Engenharia de Alimentos, Ciência dos Alimentos, Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2011.

JÄNIG, W. (1989). Autonomic nervous system. In: JÄNIG, W. (Ed.). **Human physiology** (pp. 333–370). New York, NY: Springer, 1989.

JAEGER, S.A. *et al.* CATA and RATA questions for product-focused emotion research: Five case studies using emoji questionnaires. **Food Quality and Preference**, n. 68 p. 342–348, 2018.

JOKANOVIC, M.; DZINIC, N.; CVETKOVIC, B.; GRUJIC, S.; ODZAKOVIC, B. Changes of physical properties of coffee beans during roasting. **Acta Periodica Technologica**, [s.l.], n. 43, p. 21-31, 2012.

KASHDAN, T.B.; BARRETT, L.F.; MCKNIGHT, P.E. Unpacking emotion differentiation: Transforming unpleasant experience by perceiving distinctions in negativity. **Current Directions in Psychological Science**, [s.l.], n. 24, v. 1, p. 10–16, 2015.

KING, S.C.; MEISELMAN, H.L. Development of a method to measure consumer emotions associated with foods. **Food Quality and Preference**, [s.l.], n. 21, p. 168–177, 2010.

KING, S.C.; JAEGER, S.R. Consumers' perception of emotion questions in a central location test situation. In: **Poster presented at EuroSense 2014**: 6th European conference on Sensory and Consumer Research. Copenhagen, Denmark, 7–10 set. 2014.

LAROS, F.J.M.; STEENKAMP, J.B.E.M. Emotions in consumer behavior: A hierarchical approach. **Journal of Business Research**, [s.l.], v. 58, v. 10, p. 1437–1445, 2005.

LUNZ, A.M.P. **Crescimento e produtividade do cafeeiro sombreado e a pleno sol**. 2006. 124f. Tese (Doutorado em Fitotecnia), Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2006.

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

MARTINS, A.L. **História do café**. São Paulo: Contexto, 2008. 316p.

MESQUITA, C.M. *et al.* **Manual do café: colheita e preparo**. Belo Horizonte: EMATER-MG, 2016a. Disponível em: http://www.sapc.embrapa.br/arquivos/consorcio/publicacoes_tecnicas/livro_colheita_preparo.pdf. Acesso em: 19 jan. 2019.

MESQUITA, C.M. *et al.* **Manual do café: distúrbios fisiológicos, pragas e doenças.** Belo Horizonte: EMATER-MG, 2016b. 62p. Disponível em: http://www.sapc.embrapa.br/arquivos/consorcio/publicacoes_tecnicas/livro_disturbios_fisiologicos_pragas_doen%C3%A7as.pdf Acesso em: 19 jun. 2019.

MININ, V.P.R. **Análise sensorial: estudos com consumidores.** 4 ed. rev. e ampl. Viçosa: Editora da UFV, 2018. 362p.

MWITHIGA, G.; JINDAL, V. K. Physical changes during coffee roasting in rotary conduction-type heating units. **Journal of Food Process Engineering**, Maiden, v. 26, n. 6, p. 543-558, 2003.

NAKILCIOĞLU-TAŞ, E.; ÖTLEŞ, S. Physical characterization of Arabica ground coffee with different roasting degrees. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, [s.l.], n. 91, v. 2: e20180191, 2019.

NARDELE, M.; CONDE, I. **Apostila Sistemas Agroflorestais.** 2008. Disponível em: http://www.4shared.com/get/3GfM2x78/Apostila_Sistemas_Agrofloresta.html. Acesso em: 17 jun. 2019.

NASCIMENTO, F. R. do; SOUZA, M. J. N. de; CRUZ, M. L. B. da. Diagnóstico Socioeconômico da Área de Proteção Ambiental da Serra de Baturité – Ceará. **Revista RA'E GA**, Curitiba, n. 20, Editora UFPR, p. 19-33, 2010.

NOOR ALIAH, A.M.; FAREEZ EDZUAN, A.M.; NOOR DIANA, A.M. A Review of Quality Coffee Roasting Degree Evaluation. **Journal of Applied Science and Agriculture**, [s.l.], n. 10, v. 7, p. 18-23, 2015.

OLIVEIRA, S.O.; ARAÚJO, F.S. **Diversidade e conservação da biota na Serra de Baturité, Ceará.** Fortaleza: Ed. UFC, 2007.

OLIVEIRA, G.H.H.; CORRÊA, P.C.; SANTOS, F.L.; VASCONCELOS, W.L.; CALIL JÚNIOR, C.; BAPTESTINI, F.M.; VARGAS-ELÍAS, G.A. Physical characterization of coffee after roasting and grinding. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 35, n. 4, 1813-1828, 2014.

ORTONY, A.; TURNER, T.J. What's basic about basic emotions? **Psychological Review**, [s.l.], n. 97, v. 3, p. 315–331, 1990.

PEISINO, F.M. *et al.* 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, 2015.

PITTIA, P.; ROSA, M.D.; LERICI, C.R. Textural Changes of Coffee Beans as Affected by Roasting Conditions. **LWT – Food Science and Technology**, [s.l.], n. 34, v. 3, p. 168-175, 2001.

PITTIA, P.; NICOLI, M.C.; SACCHETTI G. Effect of moisture and water activity on textural properties of raw and roasted coffee beans. **Journal of Texture Studies**, [s.l.], n. 38, p. 116-134, 2007.

PRESCOTT, J. Some considerations in the measurement of emotions in sensory and consumer research. **Food Quality and Preference**, [s.l.], n. 62, p. 360-368, 2017.

REINBACH, H. C.; GIACALONE, D.; RIBEIRO, L. M.; BREDIE, W. L. P.; FRØST, M. B. Comparison of three sensory profiling methods based on consumer perception: CATA, CATA with intensity and Napping®. **Food Quality and Preference**, [s.l.], n. 32, p. 160–166, 2014

REVISTA CAFEICULTURA. **Origem do café no Espírito Santo, Curiosidades**, 2005. Disponível em: http://revistacafeicultura.com.br/materia_impressao.php?mat=3904. Acesso em: 06 jun. 2017.

RIBEIRO, S.R.P. **A produção do café agroflorestal no Maciço de Baturité**: uma abordagem histórico-social. 2017. 135f. Dissertação (Mestrado acadêmico em Sociobiodiversidade e Tecnologias Sustentáveis), Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira, Redenção, 2017.

RIBEIRO, S.R.P.; RIBEIRO FILHO, F.D.; RUFINO, M.S.M. O café orgânico e agroflorestal na Serra de Baturité-Ceará. Uma análise das dimensões sustentáveis, econômicas e socioambientais. **Revista de gestão & sustentabilidade ambiental**. [s.l.], v. 6, n.3, p. 424-442. Florianópolis, 2017.

RICARDI, E.A.F. **Emoções, sensações e afeições do consumidor brasileiro pelo café**. 2016. Dissertação (Mestrado em Alimentos e Nutrição na área de consumo e qualidade de alimentos), Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade estadual de Campinas, Campinas, 2016.

RICCI, M.S.F.; ARAÚJO, M.C.F.; FRANCH, C.M. C. **Cultivo orgânico do café**: recomendações técnicas. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2002. 101p.

RICCI, M.S.F.; COSTA, J.R.; PINTO, A.N; SANTOS, V.L.S. Cultivo orgânico de cultivares de café a pleno sol e sombreado. **Pesquisa agropecuária brasileira**, Brasília, v. 41, n. 4, p.569-575, 2006

RICHINS, M.L. Measuring emotions in the consumption experience. **Journal of consume research**, [s.l.], n. 24, p. 127-146, 1997.

ROCHA, H.A. **Secagem a vácuo de cafés descascados**: cinética de secagem e efeitos fisiológicos. 2018. 62 f. Dissertação (Mestrado acadêmico em Engenharia Agrícola), Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2018.

ROMANI, S.; CEVOLI, C.; FABBRI, A.; ALESSANDRINI, L.; ROSA, DALLA M. Evaluation of Coffee Roasting Degree by Using Electronic Nose and Artificial Neural Network for Off-line Quality Control. **Journal of Food Science**, [s.l.], n. 77, v. 9, 2012.

SAES, M.S.M; SOUZA, M.C.M.; OTANI, M.N. **Equívocos de pacotes tecnológicos**: o exemplo de Baturité. Instituto de Economia Agrícola. 2002.

SALETTE, J.; ASSELIN, C.; MORLAT, R. Le lien du terroir au produit: analyse di système terroir-vigne-vin; possibilité d'application à autres produits. **Sciences des Aliments**, [s.l.], v. 18, p. 251–265, 1998.

SATPUTE, A. B.; SHU, J.; WEBER, J.; ROY, M.; OCHSNER, K. N. The functional neural architecture of self-reports of affective experience. **Biological Psychiatry**, [s.l.], n. 73, v. 7, p. 631–638, 2013.

SCHMIDT, A.C.P; MIGLIORANZA, E. A análise sensorial e o café: uma revisão. **Revista Eletrônica Científica Inovação e Tecnologia**, 2010. Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/recit/article/view/16> Acesso em: 30 jul. 2018.

SCHOLZ, M.B.S; KITZBERGER, C.S.G.; PRUDENCIO, S.H.; SILVA, R.S.S.F. The typicity of coffees from different terroirs determined by groups of physico-chemical and sensory variables and multiple factor analysis. **Food research international**, [s.l.], v. 114, p. 72 – 80, 2018.

SCHOUTETEN, J.J. *et al.* An integrated method for emotion conceptualization and sensory characterization of food products: The EmoSensory® Wheel. **Food Research International**, [s.l.], n. 78, p. 96 –107, 2015.

SILVA, R.C.S.N. *et al.* Optimized descriptive profile: a rapid methodology for sensory description. **Food Quality and Preference**, [s.l.], n. 24, p. 190–200, 2012b.

SILVA, A.F.; MINIM, V.P.R.; RIBEIRO, M.M. Análise sensorial de diferentes marcas de café (*Coffea arabica* L.) orgânico. **Ciência e Agrotecnologia**, [s.l.], v. 29, n. 6, p. 1224-1230, 2005.

SOUZA, F.F.; SANTOS, J.C.F.; COSTA, J.N.M.; SANTOS, M.M. **Características das principais variedades de café cultivadas em Rondônia**. Porto Velho: Embrapa Rondônia, 2004.

SPECIALTY COFFEE ASSOCIATION OF AMERICA. SCAA protocols: cupping specialty coffee. Specialty Coffee Association of America, 2009. 7p. Disponível em: <https://www.scaa.org/PDF/PR%20-%20CUPPING%20PROTOCOLS%20V.21NOV2009A.pdf> Acesso em: 20 jan. 2019.

SPECIALTY COFFEE ASSOCIATION OF AMERICA; WORLD COFFEE RESEARCH. **Coffee Taster's Flavor Wheel**, SCAA, 2016.

SPECIALTY COFFEE ASSOCIATION OF AMERICA. **Coffee Taster's Flavor Wheel: design and use – cientific background**, SCAA, 2016. Disponível em: <http://www.ico.org/documents/cy2015-16/Presentations/pscb-coffee-taster's-flavour-wheel-march-2016.pdf> Acesso em: 19 jan. 2019.

SPIELBERGER, C.D; REHEISER, E.C. Assessment of Emotions: Anxiety, Anger, Depression, and Curiosity. **Applied psychology: health and well-being**, [s.l.], v. 3, n. 1, p. 271–302, 2009.

SPINELLI, S.; MASI, C.; DINNELLA, C.; ZOBOLI, G. P.; MONTELEONE, E. How does it make you feel? A new approach to measuring emotions in food product experience. **Food Quality and Preference**, [s.l.], 37, p.109-122, 2014

THOMAZIELLO, R.A. *et al.* **Café arabica: cultura e técnicas de produção**. Campinas: Instituto Agronômico, 2000. 81 p. (Boletim Técnico, 187).

THOMSON, D. M. H.; CROCKER, C. A data-driven classification of feelings. **Food Quality and Preference**, [s.l.], n. 27, p. 137–152, 2013.

TORRICO, D. D.; WARDY, W.; PUJOLS, K. D.; CARABANTE, K. M.; JIRANGRAT, W.; SCAGLIA, G. Cross-Cultural consumer acceptability and purchase intent of forage-finished rib-eye steaks. **Journal of Food Science**, [s.l.], n. 80, v. 10, p. S2287–S2295, 2015.

TORRICO, D.D.; FUENTES, S.; VIEJO, C.G.; ASHMAN, H.; GUNARATNE, N.M.; GUNARATNE, T. M.; DUNSHEA, F.R. Images and chocolate stimuli affect physiological and affective responses of consumers: A cross-cultural study. **Food Quality and Preference**, [s.l.], n. 65, p. 60–71, 2018.

USDA – UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE. **Coffee: world markets and trade**. Foreign agricultural service / USDA, 2018. Disponível em: <https://apps.fas.usda.gov/psdonline/circulars/coffee.pdf>. Acesso em: 19 jan. 2019.

VAN DER VOSSSEN, H. A Critical Analysis of the Agronomic and Economic Sustainability of Organic Coffee Production. **Experimental Agriculture**, [s.l.], n. 41, v. 04, p. 449-473, 2005.

VAN ZYL, H.; MEISELMAN, H. L. An update on the roles of culture and language in designing emotion lists: English, Spanish and Portuguese. **Food Quality and Preference**, n. 51, p. 72–76, 2016.

VINKERS, C. H.; PENNING, R.; HELLHAMMER, J.; VERSTER, J. C.; KLAESSENS, J. H., OLIVIER, B. The effect of stress on core and peripheral body temperature in humans. **Stress**, [s.l.], n. 16, v. 5, p. 520–530, 2013.

WIERZBICKA, A. **Emotions across languages and cultures: Diversity and universals**. Cambridge University Press, 1999.

XIMENES, L.J.F; VIDAL, M.F. Produtor de café no Brasil: mais agro e menos negócio. **Caderno setorial ETENE**, ano 2, n. 12. Banco do nordeste, 2017. Disponível em: https://www.bnb.gov.br/documents/80223/2320766/cafe_12_2017_FINAL.pdf/c77e62a8-fe5e-c938-18c9-b7d4766a2921 Acesso em: 19 jan. 2019.

APÊNDICE A – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Título do Projeto: PERFIL EMOCIONAL DE CAFÉS (*Coffea arabica* L.) PRODUZIDOS NO MACIÇO DE BATURITÉ-CE E DESENVOLVIMENTO DA RODA DE EMOÇÕES DO PROVADOR DE CAFÉ

Orientador da Pesquisa: Prof. Dr. Paulo Henrique Machado de Sousa.

Instituição/Departamento: Universidade Federal do Ceará – UFC / Departamento de Engenharia de Alimentos.

Telefone para contato: (85) 98711-7185

e-mail: clarissemsouza@gmail.com

Prezado(a) participante:

Você está sendo convidado(a) a participar, como participante, em uma pesquisa. Você precisa decidir se deseja participar ou não. Por favor, não se apresse em tomar a decisão. Leia cuidadosamente este termo e qualquer dúvida contate ao assistente/pesquisador. Este estudo está sendo conduzido pelos pesquisadores: Prof. Dr. Paulo Henrique Machado de Souza e Clarisse Machado de Souza (mestranda). Após ser **ESCLARECIDO** sobre as informações a seguir, no caso de aceitar fazer parte do estudo, assine ao final deste documento. Em caso de recusa você não será penalizado de forma alguma. Uma das vias deste documento (Termo de Consentimento Livre e Esclarecido), assinada pelo pesquisador, permanecerá com o(a) senhor(a).

Objetivo do estudo: Avaliar o perfil sensorio emocional de cafés filtrados produzidos na Serra de Baturité-CE.

Procedimento: Sua participação nesta pesquisa terá duração de aproximadamente 10 minutos e consistirá em provar amostras de café coado, possuindo cada amostra 25ml, servidas aleatoriamente. Entre a degustação de cada amostra será necessário consumir água para limpar o paladar. A avaliação das amostras será realizada quanto aos critérios contidos na ficha de avaliação, composta por 5 questões referentes a seus dados sócio-demográficos e seu consumo de café, além da avaliação das amostras, que contém uma escala hedônica estruturada de nove pontos variando de (1) “desgostei extremamente” a (9) “gostei extremamente”; Teste *Check-all-that-apply*, no qual diversos atributos emocionais estão listados, devendo ser checados caso sejam percebidos à experimentação da amostra. O local da realização da análise sensorial será o Laboratório de Análise Sensorial de Alimentos e Bebidas do Instituto de Cultura e Arte da Universidade Federal do Ceará – UFC.

Benefícios: Esta pesquisa trará maior conhecimento sobre o estudo proposto, sem benefício direto para o(a) Senhor(a). O(a) Senhor(a) não receberá nenhum pagamento pela participação nesta pesquisa.

Riscos: A degustação e o preenchimento do formulário não representarão quaisquer riscos de ordem física ou psicológica, salvo se o senhor possuir qualquer tipo de **RESTRIÇÃO** ao consumo de cafés. Neste caso, o Senhor **NÃO PODERÁ PARTICIPAR** desta pesquisa. Caso venha a apresentar alguma reação adversa após o consumo das amostras, você será encaminhado ao hospital local em transporte providenciado pelo pesquisador para atendimento médico e será acompanhado até que os sintomas cessem.

Sigilo: As informações fornecidas por você terão sua privacidade garantida pelo pesquisador responsável.

Direito de recusar ou desistir do consentimento: O Senhor não tem que participar desta pesquisa se não desejar ou, pode ainda escolher participar e posteriormente desistir, sem prejuízo para ambas as partes.

ATENÇÃO: Se você tiver alguma consideração ou dúvida, sobre a sua participação na pesquisa, entre em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa da UFC/PROPESQ - Rua Coronel Nunes de Melo, 1000 - Rodolfo Teófilo, fone: 3366-8344/46. (Horário: 08:00-12:00 horas de segunda a sexta-feira). O CEP/UFC/PROPESQ é a instância da Universidade Federal do Ceará responsável pela avaliação e acompanhamento dos aspectos éticos de todas as pesquisas envolvendo seres humanos.

Ciente e de acordo com o que foi anteriormente exposto, eu, _____, aceito participar desta pesquisa, assinando em duas vias, ficando com a posse de uma delas.

Local e data: Fortaleza, _____ de _____ de 20____.

Assinatura do participante

Assinatura do pesquisador

Universidade Federal do Ceará, Pró-reitoria de Pesquisa e Pós-graduação

Comitê de ética em Pesquisa – Campus do Pici, Bloco 848, CEP: 60440-900

APÊNDICE B – CARTA DE ANUÊNCIA

Eu, SANDRO THOMAZ GOUVEIA, diretor do Instituto de Cultura e Arte da Universidade federal do Ceará, onde está localizado o Laboratório de Análise Sensorial de Alimentos e Bebidas, declaro estar ciente e de acordo com a realização do projeto de **AVALIAÇÃO DO PERFIL EMOCIONAL DOS CAFÉS (*Coffea arabica*) PRODUZIDOS NA SERRA DE BATURITÉ-CE**. Estou ciente ainda que o referido projeto não acarretará em ônus para a instituição e que a pesquisa só será iniciada após a aprovação do projeto pelo comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Ceará- UFC.

Fortaleza-CE, 21 de maio de 2019.

Assinatura do Diretor(a) / Chefe de Departamento/ Chefe de Laboratório

CARTA DE ANUÊNCIA

Eu, RAIMUNDO WILANE DE FIGUEIREDO, coordenador do Laboratório de Frutos e Hortaliças do Departamento de Engenharia de Alimentos da Universidade Federal do Ceará, declaro estar ciente e de acordo com a realização do projeto de **AVALIAÇÃO DO PERFIL EMOCIONAL DOS CAFÉS (*Coffea arabica*) PRODUZIDOS NA SERRA DE BATURITÉ-CE**. Estou ciente ainda que o referido projeto não acarretará em ônus para a instituição e que a pesquisa só será iniciada após a aprovação do projeto pelo comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Ceará- UFC.

Fortaleza-CE, 21 de maio de 2019.

Assinatura do Diretor(a) / Chefe de Departamento/ Chefe de Laboratório

ANEXO A – QUESTIONÁRIO DE RECRUTAMENTO

Título do Projeto: PERFIL EMOCIONAL DOS CAFÉS (*Coffea arabica*) PRODUZIDOS NO MACIÇO DE BATURITÉ-CE E DESENVOLVIMENTO DA RODA DE EMOÇÕES DO PROVADOR DE CAFÉ.

Nome do Participante: _____ **Idade:** _____

Data: ___/___/_____

Sexo: () masculino () feminino

Escolaridade: () Superior completo () Superior Incompleto () Ensino Médio completo () Ensino Fundamental completo

Renda familiar mensal (SM= salário mínimo = R\$998,00):

Até 1 SM () 1 a 2 SM () 2 a 3 SM () 3 a 5 SM () 5 SM ou mais ()

1) Você está tomando alguma medicação que interfere na sua capacidade de perceber odores ou sabores? ()

Sim () Não Qual?.....

2) Indique se você possui:

Diabetes () Prótese dentária () Hipertensão() Doença do trato digestivo ()

Hipotensão () Tabagismo () Outra condição clínica () se sim, qual?.....

3) Indique o quanto você gosta de café:

Gosto muito () Gosto regularmente () Gosto ligeiramente () Nem gosto, nem desgosto ()

Desgosto ligeiramente () Desgosto regularmente () Desgosto muito ()

4) Com que frequência você consome café?

Nunca () 4 vezes ou mais por semana () Menos de 1 vez por mês ()

Todos os dias () 1 a 2 vezes por mês () Duas vezes ao dia ()

1 vez por semana() Três ou mais vezes ao dia () 2 a 3 vezes por semana ()

5) Como você costuma consumir o café (assinale todas as alternativas que se adequarem ao seu consumo)?

Coado () Instantâneo () Com açúcar () Com adoçante ()

Capuccino () Espresso () Com leite () Gelado ()

Outro () Qual.....

ANEXO B – FICHA DE AVALIAÇÃO SENSORIAL

Nome do Participante: _____

Abaixo estão listados vários termos. Marque **TODOS** os termos que **CADA** amostra te faz sentir. Somente nos termos que marcou, insira o grau de intensidade, variando de **POUCO** (1) a **MUITO** (5).

Amostra: _____

Avalie esta amostra, segundo a escala hedônica abaixo, quanto aos atributos SABOR, AROMA e IMPRESSÃO GLOBAL. Utilize o Quadro de avaliação para apontar sua opinião.

Termos	Pouco				Muito
() Ativo(a)	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
() Bem	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
() Atento(a)	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
() Bem-estar	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
() Aquecido(a)	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
() Bom humor	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
() Animado(a)	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
() Compreensivo(a)	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
() Aliviado(a)	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
() Concentrado(a)	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
() Agradável	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
() Confortável	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
() Acordado(a)	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
() Culpado(a)	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
() Sociável	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
() Descontraído(a)	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
() Saudável	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
() Disposto(a)	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
() Saudade	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
() Divertido(a)	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
() Selvagem	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
() Energizado(a)	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
() Tranquilo(a)	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
() Enjoado(a)	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
() Satisfeito(a)	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
() Entediado(a)	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
() Saciado(a)	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
() Esperto(a)	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
() Revigorado(a)	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
() Estimulado(a)	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
() Relaxado(a)	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
() Feliz	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
() Preocupado(a)	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
() Livre	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
() Prazer	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
() Pensativo	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
() Outro:					
_____	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
_____	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)

Escala hedônica de 9 pontos

9 – Gostei extremamente	4 – Desgostei ligeiramente
8 – Gostei muito	3 – Desgostei moderadamente
7 – Gostei moderadamente	2 – Desgostei muito
6 – Gostei ligeiramente	1 – Desgostei extremamente
5 – Não gostei e nem desgostei	

Quadro de Avaliação

AMOSTRA	
Aroma	
Sabor	
Impressão Global	