

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ  
DEPARTAMENTO ACADÊMICO DE ALIMENTOS  
CURSO SUPERIOR DE ENGENHARIA DE ALIMENTOS

VICTÓRIA ZIBETTI FAVARÃO

**TESTE DE PERFIL DESCRITIVO QUANTITATIVO DE AROMA E  
SABOR – ESTUDO DE CASO NO CAFÉ**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

CAMPO MOURÃO  
2017

VICTÓRIA ZIBETTI FAVARÃO

**TESTE DE PERFIL DESCRITIVO QUANTITATIVO DE AROMA E SABOR –  
ESTUDO DE CASO NO CAFÉ**

Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação, apresentado à disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso II, do Curso Superior de Engenharia de Alimentos, do Departamento de Alimentos – DALIM– da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR – campus Campo Mourão, como requisito parcial para obtenção do título de Engenheira de Alimentos.

Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Roberta de Souza Leone

Co-orientador: Gustavo Yasuo Figueiredo Makimori



---

## TERMO DE APROVAÇÃO

TESTE DE PERFIL DESCRITIVO QUANTITATIVO DE AROMA E SABOR –  
ESTUDO DE CASO NO CAFÉ

POR

VICTÓRIA ZIBETTI FAVARÃO

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) apresentado em 23 de junho de 2017, como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Engenharia de Alimentos. A candidata foi arguida pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho APROVADO.

---

Profª. Drª. Roberta de Souza Leone  
Orientadora

---

Gustavo Yasuo Figueiredo Makimori  
Co-Orientador

---

Profª. Drª. Renata H. Barros Fuchs  
Membro da banca

---

Prof. Dr. Alexandre Azevedo  
Membro da banca

---

**Nota:** O documento original e assinado pela Banca Examinadora encontra-se na Coordenação do Curso de Engenharia de Alimentos da UTFPR *Campus* Campo Mourão.

## **AGRADECIMENTOS**

Gostaria de agradecer a toda minha família que sempre esteve ao meu lado, me apoiando e incentivando. Pai, mãe, Re, Nathi e nossos cachorros, vocês são fundamentais na minha vida.

A minha orientadora, Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup>. Roberta Leone, obrigada pelos ensinamentos, pela orientação, por não me deixar desesperar e sempre manter a calma.

Ao meu co-orientador, Gustavo Makimori, por me deixar fazer parte desse trabalho, que sem ele e o prof. Dr. Evandro Bona, não teria acontecido.

Ainda ao meu co-orientador, á todos aqueles que nos ajudaram no laboratório (Luana, Vagner, Luiza, entre outros), e aos nossos provadores, sem vocês não seria possível à realização desse projeto. Muito obrigada.

Quero agradecer imensamente aos meus amigos, aos que fiz no decorrer do curso, e aos que já possuo ao longo da vida. Vocês são seres humanos incríveis por me aguentar. Amo vocês imensamente. Viviane não tenho palavras para agradecer sua generosidade ao longo desses anos, que sempre, independente da hora estava lá para me ajudar a resolver qualquer problema, a Lizi e o Jair, também. Lala, meu vagalume, obrigada por todos os ensinamentos e as explicações astronômicas para o meu desespero, e minhas aflições. Thur, Bill, Jeh, nosso quarteto, amo vocês! Nicolli, Valleria, Luma, Renata, somente saudade da gente juntas, e todas as histórias e risadas.

## RESUMO

FAVARAO, Victoria Zibetti. **Teste de perfil descritivo quantitativo de aroma e sabor – Estudo de caso no café.** 2017. 56 ft Trabalho de Conclusão de Curso (Curso Superior de Engenharia de Alimentos), Departamento de Acadêmico de Alimentos, Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Campo Mourão, 2017.

O café é um produto nobre do agronegócio brasileiro e ocupa lugar de destaque na história do desenvolvimento do país, cujo consumo se tornou um hábito mundial. O sabor e aroma do café conferem grande receptividade a este produto, esses atributos são complexos, resultantes da presença combinada de vários constituintes químicos, mas é nas etapas de torrefação e moagem que ocorrem consideráveis mudanças químicas responsáveis pelo aroma e sabor final da bebida, fazendo do café um dos produtos mais modificados durante o processamento. Neste contexto, o presente trabalho teve como objetivo avaliar o perfil sensorial de 12 marcas de cafés comerciais por meio do Perfil Descritivo Quantitativo (PDQ). Os atributos levantados pelos avaliadores e utilizados para a descrição das amostras foram: odor doce, odor de cacau, odor frescor, odor grão verde, odor grão torrado, odor fumaça, sabor adstringente, sabor amargo, sabor ácido, sabor corpo, e cor marrom. Utilizando a Análise de Componentes Principais (PCA, do inglês *Principal Components Analysis*), foi possível concluir que as amostras K,G,D,F,B e J formam um grupo principalmente descrito pelo atributo odor de fumaça, a amostra A é a que está mais distinta do grupo, já que se encontra distante das demais em PC 1 e 2 negativa (Componente Principal). Ainda conforme a análise dos dados, constata-se que os atributos odor de cacau e doce, estão relacionados, assim como o corpo, a cor marrom e odor de grão torrado. Pelo gráfico aranha, o café B, tem a cor marrom, sabor adstringente, corpo e odor de fumaça com maior intensidade, e a amostra A, apresenta a menor intensidade em relação a esses mesmo atributos, menos em relação ao odor de fumaça, que é menos intenso no café I. Os resultados demonstram que os julgadores foram capazes de discriminar as amostras.

**Palavras - chave:** Café, Aroma, Sabor, Perfil Descritivo Qualitativo, PCA.

## ABSTRACT

FAVARAO, Victoria Zibetti. **Quantitative descriptive profile test of aroma and flavor - Case study in coffee**. 2017. 56 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Curso Superior de Engenharia de Alimentos), Departamento de Acadêmico de Alimentos, Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Campo Mourão, 2017.

Coffee is a noble product of Brazilian agribusiness and occupies a prominent place in the country's development history, whose consumption has become a worldwide habit. The taste and aroma of coffee confer great receptivity to this product, these attributes are complex, resulting from the combined presence of various chemical constituents, but it is in the roasting and milling stages that considerable chemical changes occur that are responsible for the final aroma and flavor of the beverage, making one of the most modified products during processing. In this context, the present work aimed to evaluate the sensorial profile of 12 commercial coffee brands through the Quantitative Descriptive Profile (PDQ). The attributes raised by the evaluators and used to describe the samples were: sweet odor, cocoa odor, fresh odor, green grain odor, roasted grain odor, smoke odor, astringent taste, bitter taste, acid taste, body flavor, and brown color. Using Principal Component Analysis (PCA), it was possible to conclude that samples K, G, D, F, B and J form a group mainly described by the smoke odor attribute, sample A is the one that is more distinct from the group, since it is far from the others in PC 1 and 2 negative (Principal Component). Still according to the data analysis, it is found that the odor attributes of cocoa and sweet, are related, as well as the body, brown color and odor of roasted grain. By the spider plot, the coffee B, has the brown color, astringent taste, body and smoke smell with greater intensity, and the sample A, has the least intensity in relation to these same attributes, less with respect to the smoke odor, than is less intense in coffee I. The results demonstrate that the judges were able to discriminate the samples.

**Keywords:** Coffee, Flavor, Descriptive Qualitative Profile, PCA.

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1</b> - Codificação garrafas de café.....	29
<b>Figura 2</b> - Disposição dos atributos durante a fase de avaliação final.....	36
<b>Figura 3</b> - Modelo de ficha utilizada para a avaliação dos atributos sensoriais. ....	37
<b>Figura 4</b> – Gráfico radar ou “aranha” com as médias dos atributos das amostras de café. ....	39
<b>Figura 5</b> - PCA gráfico Biplot. ....	41
<b>Figura 6</b> - PCA atributos correlacionados.....	42

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1:</b> Concentração dos componentes das soluções do teste de gostos básicos .....	31
<b>Tabela 2:</b> Definições e Referências para os termos descritivos.....	35
<b>Tabela 3 –</b> Média das notas por atributo para cada amostra de café .....	38



## Sumário

1. INTRODUÇÃO .....	16
2. OBJETIVOS .....	18
2.1. Objetivo Geral .....	18
2.2. Objetivos Específicos .....	18
3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA .....	19
3.1. Café .....	19
3.2. Análise Sensorial .....	20
3.3. Perfil Descritivo Quantitativo (PDQ) .....	22
3.3.1. Recrutamento dos Provadores .....	23
3.3.2. Seleção dos Provadores .....	23
3.3.3. Levantamento dos Atributos .....	25
3.3.4. Treinamento .....	26
3.3.5. Teste Sensorial .....	27
3.4. Análise Estatística .....	27
4. MATERIAL E MÉTODOS .....	29
4.1. Material .....	29
4.2. Preparo do café .....	29
4.3. Análise Sensorial .....	30
4.3.1. Recrutamento .....	30
4.3.2. Pré-Seleção .....	30
4.3.3. Levantamento de atributos .....	32
4.3.4. Treinamento .....	32
4.3.5. Avaliação Final .....	33
4.4. Análise Estatística .....	33
5. RESULTADOS E DISCUSÕES .....	34
5.1. Análise sensorial .....	34

6. CONCLUSÃO.....	44
7. REFERÊNCIAS.....	45
APÊNDICE .....	51
APÊNDICE A – Convite impresso para o recrutamento da equipe de análise sensorial do café. ....	51
APÊNDICE B – Convite online para a participação em equipe de análise sensorial de café. ....	52
APÊNDICE C – Modelo de ficha para teste de reconhecimento de odores. ....	54
.....	54
APÊNDICE D – Modelo de ficha para teste de reconhecimento de gostos. ....	55
APÊNDICE E – Modelo de ficha para teste triangular com amostras de café.....	56
APÊNDICE F – Modelo de ficha para teste de levantamento dos atributos.....	57
APÊNDICE G – Modelo de ficha para treinamento dos atributos.....	58

## 1. INTRODUÇÃO

O café provém de uma árvore do gênero *Coffea* e dentre as várias espécies conhecidas, as mais comercializadas são *Coffea arábica* e *Coffea canephora* (robusta), sendo que *C. arábica* ocupa 74% do parque cafeeiro do Brasil, enquanto que *C. canephora* 26% (MAPA, 2016). O café arábica apresenta uma bebida de qualidade superior, com maior aroma e sabor, e dessa forma, tem um valor de mercado maior. Já o robusta, utilizado em blends junto com o arábica, tem a função de dar corpo à bebida e diminuir a acidez do arábica. (ABIC, 2017).

Segundo a Associação Brasileira da Indústria do Café – ABIC, ao longo dos anos, o Brasil vem se consolidando como um dos maiores produtores e exportador de café em grãos do mundo. É considerado também um país privilegiado por ser o único que possui todos os tipos de grãos, satisfazendo assim todos os gostos (ABIC, 2017).

A qualidade de um café é resultado da somatória de atributos físicos dos grãos crus, como: cor, tamanho, densidade, forma e uniformidade; de atributos do grão torrado, dos quais destacam-se; a homogeneidade na cor e a cor da película prateada e as características sensoriais da bebida, expressas pelo gosto e aroma (ABREU et al., 1996).

O café é um produto nobre do agronegócio e da pauta de exportação do Brasil, ocupando lugar de destaque na história do desenvolvimento do país. O sabor e aroma de sua bebida conferem grande receptividade a este produto, cujo consumo se tornou um hábito mundial. Os interesses crescentes do mercado consumidor mundial por cafés especiais provocam a adoção de novas tecnologias de produção e preparo de cafés de melhor qualidade. A indústria cafeeira emprega novas técnicas para a análise de seus produtos, aliados as técnicas de análises sensoriais já consolidadas, buscando inovações que atendem aos anseios do mercado europeu e norte-americano (ROCHA; FERREIRA, 2001).

Uma vez que a legislação se baseia em Análise Sensorial, esta área passou a ter uma importância ainda maior no mercado de café. Com o avanço das pesquisas e tecnologia, os métodos estão cada vez mais eficazes para a descoberta da preferência do consumidor. (FARIA; YOTSUYANAGI, 2008).

A análise sensorial é definida pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT, 1993) como a disciplina científica usada para evocar, medir, analisar e

interpretar reações das características dos alimentos e materiais como são percebidas pelos sentidos da visão, olfato, gosto, tato e audição.

Entre os métodos sensoriais analíticos utilizados em alimentos, destaca-se o perfil descritivo quantitativo que proporciona uma completa descrição de todas as propriedades sensoriais de um produto, representando um dos métodos mais completos e sofisticados para a caracterização sensorial de atributos importantes (STONE, et al., 1998).

As vantagens do perfil descritivo quantitativo (PDQ) sobre os outros métodos de avaliação consistem na confiança no julgamento de uma equipe composta por 10-12 julgadores treinados, no desenvolvimento de uma linguagem descritiva objetiva, mais próxima à linguagem do consumidor, no desenvolvimento consensual da terminologia descritiva a ser utilizada, o que implica em maior concordância de julgamento entre provadores e no fato de que no PDQ os produtos são analisados com repetições por todos os julgadores, e os resultados são estatisticamente analisados (BEHRENS; SILVA, 2000).

Portanto, por meio do perfil descritivo quantitativo (PDQ), técnica amplamente empregada quando se pretende descrever as características sensoriais de um produto, se viu a necessidade e importância de criar um grupo de julgadores para fazer as análises sensoriais do café, analisando o aroma e sabor da bebida.

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1. Objetivo Geral**

Obter o perfil descritivo quantitativo, de aroma e sabor, de 12 amostras comerciais de café embalado a vácuo.

### **2.2. Objetivos Específicos**

- Recrutar provadores por meio de convite impresso e online para análise do perfil descritivo quantitativo;
- Selecionar provadores por meio de testes de gostos básicos, odores e teste triangular;
- Realizar levantamento dos atributos a serem julgados no café;
- Realizar treinamento com os provadores a partir dos atributos levantados;
- Realizar análise sensorial final com as 12 amostras de café;
- Teste estatístico dos dados;

### 3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

#### 3.1. Café

O café foi descoberto nas montanhas da província de Keffa, atual Etiópia, no século VI e levado para a Arábia e de lá para Europa por volta de 1500. A transferência de mudas de café no continente Europeu para a América Central e do Sul ocorreu por volta de 1700 chegando ao Brasil em 1727 (ILLY, 2002; BONOMO et al., 2004; YANAGIMOTO et al., 2004).

A palavra café tem origem na palavra árabe "qahwa" que significa vinho. Por tal razão, quando o café foi levado da Etiópia para Europa, no século XIV, foi chamado de vinho da Arábia (ABIC, 2017).

A planta de café produz frutos com polpa doce e fina, em cujo interior se encontram duas sementes, que são os grãos de café, base para utilização na indústria cafeeira. Café é a semente sadia e limpa nas diversas espécies do gênero botânico *coffea* (HALAL, 2008).

O gênero *Coffea* possui 100 espécies descritas e somente duas produzem frutos que possuem importância econômica no mercado: *coffea arabica* L. e *Coffea canephora* Pierre, sendo conhecidas como café arábica e robusta, respectivamente (PAIVA, 2010).

A espécie Arábica, oriunda de regiões montanhosas, é uma árvore delicada, de produção entre pequena e média e tem um porte de 5 a 6 m de altura e requer clima temperado. A árvore da espécie Robusta por sua vez é caracterizada por ser muito produtiva e resistente a doenças. A planta se desenvolve bem em climas quentes e úmidos e pode atingir até 12 m de altura (ILLY, 2002).

O café é um produto nobre do agronegócio e da pauta de exportação do Brasil, ocupando lugar de destaque na história do desenvolvimento do país. O sabor e aroma de sua bebida conferem grande receptividade a este produto, cujo consumo se tornou um hábito mundial. Os interesses crescentes do mercado consumidor mundial por cafés especiais provocam a adoção de novas tecnologias de produção e preparo de cafés de melhor qualidade. A indústria cafeeira emprega novas técnicas para a análise de seus produtos, aliados as técnicas de análises sensoriais já consolidadas, buscando inovações que atendem aos anseios do mercado europeu e norte-americano (ROCHA; FERREIRA, 2001).

Para Abrahão (2007) qualidade da bebida café é determinada pelos componentes químicos precursores de sabor e aroma que se encontram no endosperma e que dependem do processo de torração utilizado, quando vários componentes químicos podem ser gerados, convertidos em outros componentes, ou serem termoestáveis, sendo esses últimos poucos susceptíveis a transformações. O sabor característico do café como bebida é proveniente do grão, estando diretamente relacionado com as variedades e influenciado por tratos agrícolas, processos de secagem, fermentação, torrefação, moagem e envase (SILVA, 2004).

O sabor e o aroma da bebida café são complexos, resultantes da presença combinada de vários constituintes químicos voláteis e não voláteis, entre eles os ácidos, aldeídos, cetonas, açúcares, proteínas, aminoácidos, ácidos graxos, compostos fenólicos, incluindo também a ação de enzimas em alguns destes constituintes, dando produtos de reações, compostos que interferirão no sabor da prova de xícara (SARRAZIN et al., 2000).

Na etapa de torrefação, ocorrem consideráveis mudanças químicas responsáveis pelo aroma e sabor final da bebida, que fazem do café um dos produtos mais modificados durante o processamento (HALAL, 2008).

O grau de torrefação varia em função do mercado consumidor, onde se produz cafés de colorações mais claras, apreciados nos Estados Unidos, até colorações mais intensas, apreciados na Europa. No Brasil, as torras média e moderadamente escura são mais usuais (TOCI et al., 2006).

A classificação oficial da bebida do café é realizada após a degustação da amostra por provadores treinados que podem enquadrá-las em classes superiores como estritamente mole, mole, e apenas mole, classe intermediária como a classificação de bebida dura, ou classes inferiores como bebida riada, rio ou rio zona. A classificação é uma operação importante em nível comercial, pois através dela é determinada a qualidade do café, da qual depende seu preço e sua aceitação no mercado (HALAL, 2008).

### **3.2. Análise Sensorial**

A qualidade do alimento compreende três aspectos fundamentais: nutricional, sensorial e microbiológico. Dentre estes, o aspecto de qualidade sensorial é o mais intimamente relacionado à escolha do produto alimentício pelo consumidor (DUTCOSKY, 2013). As indústrias de alimentos têm buscado identificar e atender os

anseios dos consumidores em relação a seus produtos, pois só assim sobreviverão num mercado cada vez mais competitivo. A análise sensorial tem-se mostrado importante ferramenta neste processo, envolvendo um conjunto de técnicas diversas elaboradas com o intuito de avaliar um produto quanto à sua qualidade sensorial. (MINIM, 2010).

A análise sensorial é definida pela Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT (1993) como a disciplina científica usada para evocar, medir, analisar e interpretar reações das características dos alimentos e materiais como são percebidas pelos sentidos da visão, olfato, gosto, tato e audição.

A análise sensorial permite o estudo das propriedades sensoriais de produtos diversos, utilizando o ser humano como instrumento de medida, conseqüentemente, é uma análise que requer confiabilidade nos resultados verificados por pessoas treinadas, que executam as medidas, quando os produtos são testados em várias sessões (LATREILLE et al., 2006).

A validade dos resultados na análise sensorial baseia-se na capacidade e sensibilidade dos provadores ao reproduzirem seus julgamentos (FERREIRA; OLIVEIRA, 2007).

Quando pessoas são utilizadas como o instrumento de medida, é necessário que haja o controle das condições e dos métodos de avaliação, reduzindo a chance de erros, considerando como erros todas as influências estranhas que prejudiquem o resultado da análise sensorial (TEIXEIRA, 1995).

Segundo Castura, Findlay e Lesschaeve (2005) quando produtos são avaliados por um painel bem feito, em que se utilizam metodologias sensoriais estabelecidas, espera-se obter informações de confiança sobre o estudo.

As condições ambientais devem ser controladas antes da análise sensorial, levando em consideração a utilização de cabines individuais, o grau de luminosidade, temperatura climatizada adequada, ausência de ruídos e odores estranhos. Neste local também são expressas as opiniões, onde recebem o produto a ser analisado, acompanhado de um formulário com perguntas pré-definidas para determinação dos resultados pretendidos (IAL, 2005). Empregam-se diferentes métodos de avaliação, visando determinar o perfil sensorial, a aceitação e preferências acerca dos produtos.

Existem dois tipos de métodos sensoriais analíticos: o analítico discriminativo que se vale da diferenciação entre componentes a fim de identificá-lo e o analítico quantitativo que envolve o uso de números e palavras para expressar a intensidade



de um atributo percebido e quantificá-lo de forma que possa ser medido numericamente (DELLA MODESTA, 1994).

Sua metodologia visa avaliar a aceitação de produtos no mercado, pesquisando os gostos e preferências de consumidores através de um perfil pré-selecionado, ou seja, um público alvo. E através dos resultados, torna-se possível medir, avaliar e interpretar a percepção sensorial em relação ao produto analisado (HERNANDES et al. 2007).

### **3.3. Perfil Descritivo Quantitativo (PDQ)**

O método descritivo (perfil descritivo quantitativo - PDQ) avalia todo o atributo sensorial presentes no produto alimentício, quais sejam: aparência, aroma, sabor e textura (DUTCOSKI, 1996).

Segundo MOSKOWITZ (1988), a perfil descritivo quantitativo (PDQ) surgiu pela necessidade de uma técnica para descrever as características de um produto com precisão em termos matemáticos. Com essa técnica, a estatística pode ser usada para mensurar a variabilidade e comparar ou contrastar um produto com outros.

Essa técnica utiliza-se de uma escala não estruturada e de método gráfico para dispor os dados. A escala, delimitada no início e fim. Essas delimitações correspondem a termos limites do atributo analisado. Ao Julgador é solicitado para assinalar com um traço vertical no ponto que representa a sensação percebida. Cada traço é relacionado ao seu correspondente número à medida que os dados são registrados (MOSKOWITZ, 1988).

O gráfico radial representa os atributos sensoriais radialmente do ponto zero até a borda. As médias numéricas para cada atributo são localizadas de forma apropriada radialmente, conectados por linhas. Por essa representação é possível ver as diferenças e similaridades de vários produtos dispostos no mesmo gráfico. O perfil descritivo quantitativo é uma técnica em que julgadores treinados identificam e quantificam propriedades sensoriais de um produto ou ingrediente em ordem de ocorrência (MOSKOWITZ, 1988).

Para Faria e Yotsuyanagi (2002), perfil descritivo consiste da técnica sensorial na qual os atributos de um produto são identificados e quantificados por julgadores treinados especificamente para este propósito. A análise pode incluir todos os atributos do produto ou pode ser limitada a certos aspectos como aroma, sabor,

textura ou sabor residual, etc. No teste de perfil descritivo quantitativo (PDQ) é desenvolvido um registro permanente de um produto ou dos componentes sensoriais de seus ingredientes. É amplamente recomendado quando se quer decidir qual a melhor marca de determinado produto, qual a melhor formulação ou qual será o processamento adequado que se deve utilizar para obter-se um produto de qualidade superior. Esse método utiliza escalas não estruturadas de 9 cm, sendo os extremos com termos que indicam a intensidade do atributo (GULARTE, 2002).

### **3.3.1. Recrutamento dos Provedores**

Os membros que serão selecionados para o perfil descritivo quantitativo podem ser recrutados entre o próprio pessoal presente no local onde será realizado o trabalho ou entre consumidores, os quais devem gostar ou fazer uso do produto. As pessoas são informadas de como a técnica funciona, mostrando o tempo requerido, e também da importância na participação dessa pessoa na atividade que será executada (MAGALHÃES, 1996).

### **3.3.2. Seleção dos Provedores**

Os candidatos pré-selecionados devem, então, ser submetidos a uma série de testes, que têm dupla função: familiarizar os julgadores com os métodos e produtos e, ao mesmo tempo, selecionar os candidatos com adequada acuidade sensorial (Faria & Yotsuyanagi, 2002).

Os candidatos que obtêm resultados satisfatórios, nos testes de seleção, ou seja, que atendem aos critérios descritos para os testes de verificação de acuidade sensorial, são selecionados para as etapas seguintes do processo, como desenvolvimento de linguagem e treinamento, feito por meio de reuniões em que os atributos são adequadamente definidos e memorizados pelos provedores (Faria & Yotsuyanagi, 2002).

#### **3.3.2.1. Teste de reconhecimento de odores**

O olfato é o sentido que permite identificar-se o odor e o aroma do produto, sendo que o odor é percebido pelo órgão olfativo quando substâncias voláteis são aspiradas (ARAÚJO et al., 2011).

Já o aroma é a propriedade sensorial perceptível pelo órgão olfativo via retronasal. Através da degustação, compostos voláteis se desprendem do alimento e ativam os receptores no epitélio olfativo, localizado no dorso da cavidade nasal, no septo e nos turbinados superiores, estruturas ósseas que criam um fluxo aéreo turbulento, que permite a percepção dos compostos voláteis pelas células olfativas (ARAÚJO et al., 2011).

Assim, o aroma dos produtos alimentícios constitui um dos principais impulsionadores da aceitação pelos consumidores. Sua caracterização representa, portanto, um grande desafio para a indústria de alimentos (PARAVISINI et al., 2014).

Segundo a metodologia descrita por Dutcosky (2011), para o reconhecimento de odores é selecionado de 16 a 20 aromas comuns e solicitado que os odores sejam identificados nominalmente em uma ficha. O grau de dificuldade é observado pela porcentagem de acertos totais para cada aroma específico. O objetivo é que o candidato identifique no mínimo 70% dos aromas considerados com grau de dificuldade normal, isto é, que tenha sido identificado por, no mínimo, 50% da equipe. Sendo este um teste classificatório da equipe, e não eliminatório.

### **3.3.2.2. Teste de identificação de gostos**

Além do odor, o sentido do olfato é também responsável pela percepção do aroma. Neste caso, após um alimento ser colocado na boca, as substâncias voláteis nele presentes liberadas dentro da boca alcançam o epitélio olfativo via nasofaringe (DUTCOSKY, 2013).

O sentido do gosto pode ser percebido por meio dos botões gustativos distribuídos por toda a cavidade bucal e concentradas na língua. Atualmente, reconhecem-se cinco gostos básicos: doce, salgado, amargo, ácido e umami. Este último refere-se a um termo japonês que significa “agradável” “gostoso” e foi primeiramente estudado a partir da atuação do glutamato monossódico como realçador de sabor (DUTCOSKY, 2013).

Embora apenas doce, salgado, amargo, ácido e umami sejam reconhecidos como gostos básicos, outras sensações são observadas quando um alimento é ingerido, relacionando-se o gosto com o olfato além de temperatura, pressão, adstringência, entre outros. Este conjunto de sensações táteis, gustativas e olfativas pode ser chamada de sabor ou flavor (DUTCOSKY, 2013).

Para o teste de identificação de gostos, uma série de soluções identificadas, correspondentes aos gostos básicos é apresentada inicialmente aos candidatos para o seu reconhecimento e familiarização. Após o reconhecimento/familiarização dos gostos pelos candidatados, realiza-se o teste de identificação de gostos. O critério para aprovação nesse teste é de 100% de identificação, isto é, o candidato deve atingir 100% de acertos (DUTCOSKY, 2011).

### **3.3.2.3. Teste triangular**

A seleção é feita pela capacidade em detectar diferenças. Normalmente é feito o teste triangular (MORAES, 1993).

No teste triangular o provador recebe três amostras codificadas com três dígitos (SGS DO BRASIL, 2017). É informado que duas amostras são idênticas sendo solicitado que se identifique a amostra diferente com base em alguma característica específica ou qualidade total.

Os testes triangulares apresentam como vantagem, a menor probabilidade de acertar ao acaso ( $1/3$ ) e diferenciar as amostras de maneira global e, como desvantagens, serem pouco práticos para um número elevado de amostras (tratamentos) e serem potencialmente afetados pela fadiga sensorial dos provadores (MEILGAARD et al., 2006).

Os resultados de um teste sensorial pelo método triangular indicam se há diferença perceptível entre duas amostras, a um determinado nível de probabilidade, verificando assim a acuidade sensorial do candidato; o critério de aceite considerado é o acerto em 50 a 60% (Faria & Yotsuyanagi, 2002), ou de no mínimo 50% segundo Meilgaard et al. (1991)

### **3.3.3. Levantamento dos Atributos**

Os candidatos que obtêm resultados satisfatórios, nos testes de seleção, ou seja, que atendem aos critérios descritos para os testes de verificação de acuidade sensorial, são selecionados para as etapas seguintes do processo, como desenvolvimento de linguagem e treinamento, feito por meio de reuniões em que os atributos são adequadamente definidos e memorizados pelos provadores (Faria & Yotsuyanagi, 2002).

Dutcosky (1996) cita dois métodos para o desenvolvimento da lista de termos descritivos: método tradicional e o método de rede. No método tradicional o produto é oferecido à equipe de provadores e solicita-se ao mesmo uma lista completa de atributos sensoriais que caracterizam o produto. Para o método de rede faz-se a apresentação das amostras aos pares, sendo que os provadores as avaliam e listam as similaridades e diferenças entre elas.

Após as avaliações individuais, os provadores são reunidos e deve ser providenciada a descrição dos termos levantados pela equipe. Em seguida, de posse de uma ampla lista de termos descritivos levantados, sob a supervisão do líder da equipe, os provadores discutem o significado de cada termo, eliminam termos correlatos e agrupam termos sinônimos. Materiais de referência deverão ser providenciados para cada termo descritivo levantado, visando ao treinamento dos provadores e a padronização na utilização de cada termo descritivo. Assim, após a realização de várias sessões, uma ficha de avaliação e uma definição de cada termo descritivo será obtida pelo consenso da equipe sensorial (Minim et al., 2000).

#### **3.3.4. Treinamento**

Os provadores são treinados para possuírem habilidade em verbalizar as sensações, trabalhar em grupo, e demonstrar reprodutibilidade (DUTCOSKY, 1996).

Entre os objetivos principais do treinamento citados por Dutcosky (1996), destacam-se:

- Familiarizar o provador com os procedimentos do teste;
- Aperfeiçoar sua habilidade em reconhecer e identificar atributos sensoriais nos alimentos;
- Melhorar sua capacidade sensitiva de memória;
- Obter julgamentos precisos e consistentes, através de "padronização" das medidas sensoriais, a fim de que os resultados possam ser reproduzidos.

A equipe pode se familiarizar com o produto. Sessões preliminares devem ser feitas para explicar o significado dos termos (MORAES, 1993). O treinamento é realizado com os próprios produtos a serem avaliados e com os materiais de referência (DUTCOSKY, 1996).

### 3.3.5. Teste Sensorial

Após as etapas de levantamento dos atributos e treinamento, os julgadores pré-selecionados são submetidos à etapa final de seleção, que consiste em verificar a habilidade em discriminar as amostras, em reproduzir resultados e em manter avaliações consensuais com a equipe como um todo. Para tanto, um mínimo de três amostras sabidamente diferentes devem ser avaliadas individualmente por cada julgador, com um mínimo de três repetições (Faria & Yotsuyanagi, 2002).

Segundo Dutcosky (2011), após o treinamento, os testes sensoriais podem ser conduzidos em condições que garantam a individualidade dos julgadores, bem como os demais requisitos necessários à avaliação.

### 3.4. Análise Estatística

O homem apresenta a habilidade natural de avaliar, comparar, diferenciar e quantificar atributos sensoriais. Através de metodologia e tratamento estatístico apropriados, a análise sensorial permite que seja feita uma avaliação verossímil das características de alimentos e bebidas (FERREIRA et al., 2000).

Os métodos estatísticos, didaticamente, podem ser dispostos em dois grupos: um que trata da estatística, estudando as variáveis de maneira isolada, a estatística univariada, e outro que estuda as variáveis de forma conjunta, a estatística multivariada (PAIVA, 2010).

A denominação “Análise Multivariada” corresponde a um grande número de métodos e técnicas que utilizam, simultaneamente, todas as variáveis na interpretação teórica do conjunto de dados obtidos (UEJO NETO, 2004).

De acordo com Ferreira (1996) os métodos de análise multivariados são métodos estatísticos delineados para a obtenção de informações a partir de um conjunto de informações. A análise estatística multivariada de componentes principais transforma um conjunto original de variáveis em outro conjunto, os componentes principais, de dimensões equivalentes, reduzindo a massa de dados.

A verificação dos resultados é geralmente analisada por análise de variância (ANOVA) e um teste de média, normalmente o teste de TUKEY, para comparação das amostras. As respostas são representadas graficamente e a forma típica deste método é a chamada de “gráfico aranha”. Dispõe-se no gráfico aranha a intensidade média de cada atributo, tornando-se o ponto central como zero (DUTCOSKY, 2011).

A PCA é uma análise multivariada linear não supervisionada muito utilizada em trabalhos de PDQ, pois permite uma análise global dos resultados obtidos. Os gráficos gerados pela combinação das componentes principais permitem a visualização das relações entre os atributos e amostras. Geralmente, gráficos das dois ou três primeiras componentes principais são suficientes para evidenciar as principais relações entre os atributos e separar as amostras de acordo com as suas similaridades e diferenças (MUÑOZ et al., 1996).

Arruda et. al (2011) utilizaram a PCA para discriminar amostras de café torrado e moído produzido de grãos com diferentes estágios de maturação (verde, cereja e boia) e processamento (natural, despulpado e desmucilado). Os autores concluíram que a PCA permitiu a diferenciação dos cafés tanto pelo grau de amadurecimento quanto pelo tipo de processamento.

Outra representação dos resultados do PDQ é através do gráfico aranha. De acordo com Jordão (2005), no gráfico aranha plota-se a intensidade média de cada descritor em um eixo de dimensão igual à escala utilizada pelos provadores na avaliação do produto, tomando-se o ponto central como zero. Em seguida, as médias de um mesmo produto são conectadas por uma linha, a qual ilustra o perfil sensorial dos produtos analisados, suas similaridades e diferenças.

## 4. MATERIAL E MÉTODOS

### 4.1. Material

As 12 amostras de café torrado e moído, e os demais ingredientes foram adquiridos no comércio local.

### 4.2. Preparo do café

Para a preparação do café foi utilizado 45g de amostra para 750 mL de água mineral, da marca Nestlé, aquecida em chaleira elétrica Prima de 220V, a uma temperatura de 92.2 à 94.4°C, medido com termômetro digital tipo espeto da JProLab. As garrafas térmicas Invicta de 0,75 mL foram identificadas com 12 letras diferentes, para representar as distintas amostras, e os porta filtros levavam a mesma codificação. Filtros de papel Great Value nº 103 foram utilizados em todas as amostras.



**Figura 1** - Codificação garrafas de café.



### **4.3. Análise Sensorial**

Trata-se de um trabalho que foi desenvolvido a partir da metodologia do perfil descritivo quantitativo em amostras de café avaliando os atributos de aparência, sabor, textura, aroma e cor.

Para análise sensorial o projeto foi submetido e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (COEP) sob a inscrição do Certificado de Apresentação para Apreciação Ética (CAAE) 65643617.7.0000.5547, de forma a possibilitar os testes com provadores humanos.

Os testes foram realizados no laboratório de análise sensorial da Universidade Tecnológica Federal do Paraná no campus Campo Mourão. Os horários para as análises eram organizados de acordo com a disponibilidade dos julgadores.

#### **4.3.1. Recrutamento**

Para a fase de recrutamento dos provadores foram entregues convites impressos (Apêndice A), distribuídos principalmente para os colaboradores da UTFPR-CM, professores e alguns alunos do Mestrado e da graduação do campus.

Após a assinatura e o consentimento do compromisso, foi encaminhado via e-mail um questionário (Apêndice B) para uma pré-seleção, com a finalidade de verificar a disponibilidade, saúde e a habilidade do candidato para compor a equipe sensorial, além da frequência com que bebia café e se gostava da bebida.

Ainda após o envio dos questionários, se viu a necessidade de uma reunião com os colaboradores para reforçar o comprometimento com o trabalho, a quantidade de encontros que se seguiriam e o tempo estimado para a realização das análises.

#### **4.3.2. Pré-Seleção**

Para a fase de pré-seleção realizou-se o teste de reconhecimento de odores (Apêndice C), de gostos básicos (Apêndice D), e o teste triangular (Apêndice E).

Conforme descrito por Dutcosky (2001) para o reconhecimento de odores são selecionados de 16 a 20 aromas comuns e solicitado que os odores sejam identificados nominalmente em uma ficha. Já para o teste de identificação de gostos,

uma série de soluções identificadas, correspondentes aos gostos básicos é apresentada inicialmente aos candidatos para o seu reconhecimento e familiarização. Após o reconhecimento/familiarização dos gostos pelos candidatados, realiza-se o teste de identificação de gostos. O critério para aprovação nesse teste é de 100% de identificação, isto é, o candidato deve atingir 100% de acertos. E por fim, o teste triangular descrito por Sgs do Brasil (2017), propõe que o provador receba três amostras codificadas com três dígitos e informa que duas amostras são idênticas sendo solicitado que se identifique a amostra diferente com base em alguma característica específica ou qualidade total.

Dessa forma, no teste de odores, as amostras foram apresentadas em copos descartáveis de 50 mL na cor branca, contendo algodão entre o fundo do copo e a amostra, sendo apresentado 16 odores: Alho, café, camomila, canela, cebola, erva mate, chocolate, cinza de cigarro, cravo, erva doce, oregano, pimenta, queijo parmesão, vinagre, vinho e cerveja. Os copos foram identificados com números aleatórios, no qual o provador deveria descrever na ficha que recebia qual o odor que ele estava sentindo, no número correspondente.

No teste de gostos básicos, foram preparadas soluções conforme Tabela 1, nas respectivas concentrações.

**Tabela 1:** Concentração dos componentes das soluções do teste de gostos básicos

<b>Gosto básico</b>	<b>Concentração e componente da solução</b>
Salgado	0,12% de sal de cozinha
Doce	0,58% de açúcar refinado
Ácido	0,04% de ácido cítrico
Amargo	0,02% de cafeína
Metálico	0,0005% de sulfato heptahidratado de ferro II

As amostras foram servidas em copos brancos descartáveis de 50 mL, e identificadas com números aleatórios.

Por fim, foram feitos dois testes triangulares, no qual o provador recebia três amostras de café por vez, em xicaras de vidro de 50 mL codificadas com três números aleatórios. No teste triangular 2 amostras eram iguais e uma diferente, o provador tendo que identificar a diferente.

Dessa forma, apresentou-se aos provadores, 16 odores diferentes, 5 gostos básicos e 2 testes triangulares com as amostras de café. Aqueles que obtiveram

resultados satisfatórios nessa etapa foram chamados a fazer parte do grupo de análise sensorial.

#### **4.3.3. Levantamento de atributos**

Para o procedimento do levantamento dos atributos, foi utilizado o método rede, que conforme descrito por Dutcosky (1996) que consiste nos julgadores analisarem as amostras e descrever as sensações percebidas em relação à aparência, sabor e odor, anotando as similaridades e diferenças entre eles, conforme a ficha no Apêndice F.

Assim, após uma reunião com todos os provadores, sob a supervisão de um líder, se compôs uma lista de atributos percebidos para a avaliação do café. Nesta lista também foi feita a definição de cada termo levantado, para todos os julgadores usarem o mesmo vocabulário. O líder da equipe providenciou materiais de referência para se criar o máximo e mínimo da escala para cada atributo.

#### **4.3.4. Treinamento**

Após a definição dos atributos, foi realizada a fase de treinamento com os onze provadores selecionados em seções médias de 30 minutos, duas vezes por semana durante 3 semanas.

Os termos levantados na fase anterior foram apresentados nas cabines de análise sensorial, onde cada provador recebia uma ficha (Apêndice G) juntamente com uma amostra que representava os extremos da escala do atributo a ser avaliado. Nesta ficha, continha a descrição do termo e os referenciais de forte, fraco ou ausente. Para o extremo ausente, era apresentado um copo com 50 mL de água, ao qual se recomendava o provador beber ou cheirar.

Esta etapa consiste em fazer os avaliadores compreenderem o significado de cada atributo, esquecerem tudo aquilo que eles têm como referência de odor, sabor e aparência sobre os termos levantados, e começar a ter a percepção em relação às referências de máximo e mínimo da escala, e sob a definição que eles atribuíram.

Dessa forma, ocorreram seis sessões com os julgadores, onde foram apresentados todos os atributos, com os pontos extremos da escala, para se adquirir uma memória sensorial com esses novos conceitos propostos.

#### **4.3.5. Avaliação Final**

Na última etapa da análise sensorial, os provadores selecionados e treinados, recebiam uma amostra de café, em xícara de 50 mL tampada com papel alumínio e codificada, para preservar o odor e sabor da amostra.

O julgador recebeu água mineral sem gás em copo plástico de 300 mL, para ser consumido nos intervalos das provas das amostras, a fim de lavar as papilas gustativas e retirar resquícios da amostra anterior de modo que seu sabor ou gosto residual não interfira na amostra seguinte. Em cada sessão foram servidas três amostras de café, o teste foi realizado em triplicada necessitando assim, um total de seis semanas para executar a avaliação final.

Todas as referências foram dispostas na bancada, separadas por atributo, e ficaram sempre disponíveis para avaliação pelos provadores. Os avaliadores eram incentivados a experimentar as referências sempre antes de iniciar as avaliações e todas as vezes que tivessem dúvida.

A ficha de avaliação contém uma escala não estruturada para cada termo descritivo levantado. A escala foi composta por uma linha de nove centímetros, tendo expressões quantitativas (pontos âncora) nas extremidades com os termos: “fraco / forte”, “ausente / forte”. Os provadores através de um traço vertical na escala escolhiam a melhor posição que refletisse a sua avaliação para cada atributo. Os valores foram obtidos medindo-se a distância entre os pontos-âncoras da extremidade esquerda e o traço vertical feito pelo provador, com auxílio de uma régua.

#### **4.4. Análise Estatística**

Os dados obtidos do perfil descritivo quantitativo das amostras de café foram tratados estatisticamente pela PCA, e da avaliação do gráfico aranha, utilizando o programa estatístico PanelCheck .

## 5. RESULTADOS E DISCUSÕES

### 5.1. Análise sensorial

Os provadores que responderam afirmativamente em relação a gostar de beber café, e não apresentar nenhum problema de saúde, conforme as perguntas feitas no questionário em Apêndice B, e ainda que concordaram e se comprometeram a realizar o trabalho foram chamados para a fase de recrutamento dos provadores.

Dessa forma, trinta e cinco pessoas, de ambos os sexos e maiores de dezoito anos fizeram o teste de seleção dos provadores.

Para a etapa de seleção, os provadores que acertaram 70% na análise de odores, 100% de gosto básico, e obtiveram 50% de acerto no teste triangular com as amostras de café, foram selecionadas para o grupo de análise sensorial de café, e a partir disso começar o processo de treinamento e levantamento dos atributos. Selecionando assim, 18 pessoas aptas a fazer parte do grupo.

Dos dezoito provadores que iniciaram a análise sensorial, onze participaram do treinamento até a avaliação final.

Os atributos levantando pelos provadores, podem ser observados na Tabela 2 abaixo, que apresenta à definição dos termos e os matérias utilizados como referência de forte, fraco/ausente.

**Tabela 2:** Definições e Referências para os termos descritivos.

<b>Descritor</b>	<b>Definição</b>	<b>Referência</b>
<i>Odor</i>		
Cacau	Intensidade do odor típico de cacau	Forte: Solução de cacau em pó (Apti)I – 1g chocolate em pó/ 50mL de água Ausente
Doce	Intensidade do odor típico de caramelo	Forte: 15g de calda de caramelo (Kenko)/300mL de água Ausente
Frescor	Intensidade do odor típico mentolado	Forte: café codificado como D(45g)/ 750mL de água, com 1 bala halls sabor menta Fraco: café codificado como D (45g)/ 750mL de água
Fumaça	Intensidade do odor típico de queimado	Forte: 10g do café codificado como BHF, por 10 minutos no forno a 200°C Ausente
Grão Torrado	Intensidade do odor típico do grão de café torrado	Forte: 10g de café torrado e moído café codificado como E Ausente
Grão Verde	Intensidade do odor típico do grão de café verde não torrado	Forte: 10g grãos de café verde (Copacol) Ausente
<i>Sabor</i>		
Ácido	Intensidade do sabor de frutas cítricas	Forte: Solução de ácido cítrico 0,05% Ausente
Adstringente	Intensidade do sabor típico de banana verde	Forte: Ácido Tânico 1g/L Ausente
Amargo	Intensidade do gosto amargo característico da bebida gerada pela torra e moagem do grão de café	Forte: 30g de erva mate (Laranjeiras)/ 500mL de água Fraco: 5g de erva mate (Laranjeiras)/500mL de água
Corpo	Intensidade da sensação de peso na boca	Fraco: 50g de café torrado e moído codificado como L/500mL de água Fraco: 10g de café torrado e moído codificado como L /500mL de água
<i>Aparência</i>		
Cor marrom	Intensidade da cor típica da bebida gerada pela torra e moagem do grão de café	Forte: 45g de café torrado e moído (Pilão) /500mL de água Fraco: 8g de café torrado e moído (Pilão) /500mL de água

Na Figura 2 pode-se observar a disposição dos atributos durante a avaliação final, no qual os provadores tinham acesso para se recordar dos atributos

levantados. E na Figura 3, se apresenta o modelo de ficha utilizado durante a avaliação final da análise.



**Figura 2** - Disposição dos atributos durante a fase de avaliação final.

Perfil Descritivo Quantitativo de Café Torrado Moído Comercial

Nome: \_\_\_\_\_ Nº da Amostra: \_\_\_\_\_

**ODOR**

Cacau Ausente Forte

Doce Ausente Forte

Frescor Fraco Forte

Fumaça Ausente Forte

Grão Torrado Ausente Forte

Grão Verde Ausente Forte

**SABOR**

Ácido Fraco Forte

Adstringente Ausente Forte

Amargo Fraco Forte

Corpo Fraco Forte

**APARÊNCIA**

Cor Marron Fraco Forte

**Figura 3** - Modelo de ficha utilizada para a avaliação dos atributos sensoriais.

Dessa forma, foi possível obter, após quatro semanas de treinamento, com os atributos já identificados acima, e seis semanas de avaliação final, os resultados para o PDQ com 12 amostras de café, avaliando o sabor, odor e cor.



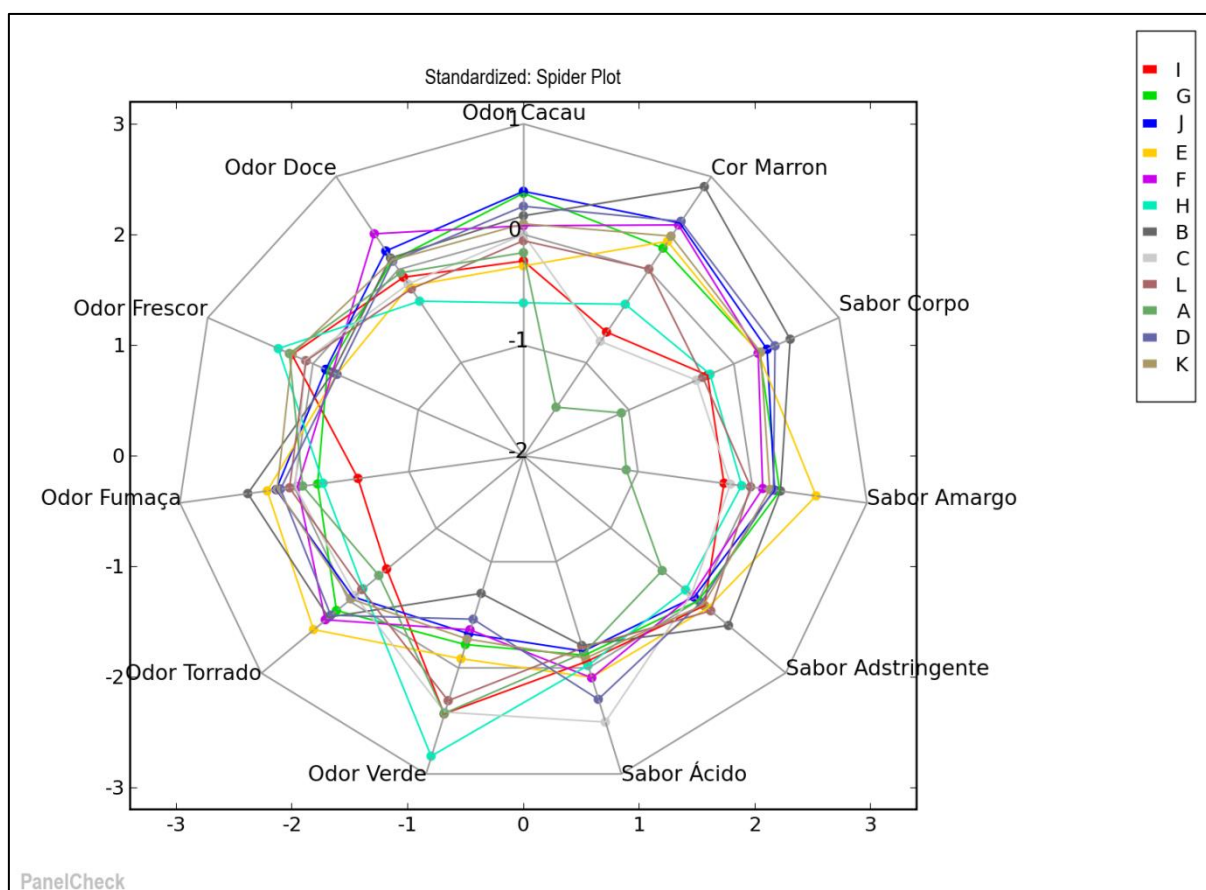
**Tabela 3** – Média das notas por atributo para cada amostra de café

Amostra	Odor						Sabor		Aparência		
	Cacau	Doce	Frescor	Fumaça	Torrado	Verde	Ácido	Adstringente	Amargo	Corpo	Marrom
<b>A</b>	2,3 <sup>ab</sup>	2,9 <sup>a</sup>	3,4 <sup>a</sup>	2,1 <sup>ab</sup>	3,6 <sup>a</sup>	3,5 <sup>ab</sup>	2,9 <sup>a</sup>	2,1 <sup>a</sup>	3,5 <sup>b</sup>	3,0 <sup>b</sup>	3,6 <sup>e</sup>
<b>B</b>	2,8 <sup>ab</sup>	3,1 <sup>a</sup>	2,6 <sup>a</sup>	3,2 <sup>a</sup>	4,9 <sup>a</sup>	1,4 <sup>c</sup>	2,8 <sup>a</sup>	3,6 <sup>a</sup>	6,1 <sup>a</sup>	5,6 <sup>a</sup>	7,6 <sup>a</sup>
<b>C</b>	2,9 <sup>ab</sup>	2,6 <sup>a</sup>	3,2 <sup>a</sup>	2,2 <sup>ab</sup>	4,1 <sup>a</sup>	3,7 <sup>ab</sup>	4,2 <sup>a</sup>	2,5 <sup>a</sup>	5,0 <sup>ab</sup>	4,1 <sup>ab</sup>	4,8 <sup>de</sup>
<b>D</b>	3,2 <sup>ab</sup>	2,3 <sup>a</sup>	2,7 <sup>a</sup>	2,6 <sup>ab</sup>	4,8 <sup>a</sup>	1,9 <sup>bc</sup>	3,3 <sup>a</sup>	3,1 <sup>a</sup>	6,0 <sup>a</sup>	5,4 <sup>a</sup>	7,1 <sup>ab</sup>
<b>E</b>	2,2 <sup>ab</sup>	2,6 <sup>a</sup>	2,3 <sup>a</sup>	2,7 <sup>ab</sup>	5,0 <sup>a</sup>	2,5 <sup>abc</sup>	3,1 <sup>a</sup>	3,1 <sup>a</sup>	6,3 <sup>a</sup>	5,0 <sup>a</sup>	6,8 <sup>abc</sup>
<b>F</b>	2,8 <sup>ab</sup>	3,6 <sup>a</sup>	2,4 <sup>a</sup>	2,3 <sup>ab</sup>	4,7 <sup>a</sup>	2,0 <sup>bc</sup>	2,8 <sup>a</sup>	2,9 <sup>a</sup>	5,7 <sup>a</sup>	5,2 <sup>a</sup>	7,0 <sup>ab</sup>
<b>G</b>	3,3 <sup>ab</sup>	3,1 <sup>a</sup>	2,7 <sup>a</sup>	2,0 <sup>ab</sup>	4,5 <sup>a</sup>	2,3 <sup>bc</sup>	3,0 <sup>a</sup>	3,2 <sup>a</sup>	6,1 <sup>a</sup>	5,1 <sup>a</sup>	6,5 <sup>abc</sup>
<b>H</b>	1,6 <sup>b</sup>	2,3 <sup>a</sup>	3,7 <sup>a</sup>	1,6 <sup>ab</sup>	4,0 <sup>a</sup>	4,4 <sup>a</sup>	2,9 <sup>a</sup>	2,6 <sup>a</sup>	5,1 <sup>ab</sup>	4,4 <sup>ab</sup>	5,5 <sup>cd</sup>
<b>I</b>	2,3 <sup>ab</sup>	2,6 <sup>a</sup>	3,4 <sup>a</sup>	1,3 <sup>b</sup>	3,5 <sup>a</sup>	3,7 <sup>ab</sup>	2,9 <sup>a</sup>	2,8 <sup>a</sup>	4,8 <sup>ab</sup>	4,2 <sup>ab</sup>	5,0 <sup>de</sup>
<b>J</b>	3,5 <sup>a</sup>	3,4 <sup>a</sup>	2,8 <sup>a</sup>	2,6 <sup>ab</sup>	4,3 <sup>a</sup>	2,1 <sup>bc</sup>	2,5 <sup>a</sup>	2,6 <sup>a</sup>	5,6 <sup>a</sup>	5,2 <sup>a</sup>	6,9 <sup>ab</sup>
<b>K</b>	3,0 <sup>ab</sup>	3,2 <sup>a</sup>	3,5 <sup>a</sup>	2,5 <sup>ab</sup>	4,5 <sup>a</sup>	2,2 <sup>bc</sup>	2,9 <sup>a</sup>	3,2 <sup>a</sup>	5,7 <sup>a</sup>	5,1 <sup>a</sup>	6,7 <sup>abc</sup>
<b>L</b>	2,7 <sup>ab</sup>	2,6 <sup>a</sup>	3,3 <sup>a</sup>	2,4 <sup>ab</sup>	4,2 <sup>a</sup>	3,2 <sup>abc</sup>	2,8 <sup>a</sup>	3,0 <sup>a</sup>	5,5 <sup>a</sup>	4,1 <sup>ab</sup>	6,1 <sup>bcd</sup>

\*médias seguidas pela mesma letra, na coluna, são iguais ao nível de 5% de significância.

Os resultados obtidos pelo teste de Tukey descritos na Tabela 3, demonstram que os cafés são iguais em relação ao odor de grão torrado, odor de frescor, odor doce, sabor ácido e sabor adstringente. No atributo de cor marrom, os cafés apresentaram maior diferenciação entre eles.

Uma forma de representar graficamente os resultados do PDQ é através do gráfico radar ou “aranha” (Figura 4), no qual é possível visualizar as médias obtidas por cada amostra em cada um dos atributos avaliados.



**Figura 4** – Gráfico radar ou “aranha” com as médias dos atributos das amostras de café.

No gráfico Aranha, a intensidade do atributo aumenta do centro para a periferia da Figura e, a média de cada atributo em cada amostra é marcada no eixo correspondente, e assim é traçando o perfil sensorial pela conexão dos pontos. Dessa forma, é possível observar que o café B, tem a cor marrom, sabor adstringente, corpo e odor de fumaça com maior intensidade. Em contra partida o café A, representado pela cor verde, apresenta á menor intensidade em relação a esses mesmos atributos, menos em relação ao odor de fumaça, que é menos intenso no café I.

O odor de fresco e grão verde foi notado com maior intensidade no café H, este apresentando menores percepções de odor de cacau e doce.

A maior intensidade do sabor amargo foi verificada no café E, este apresentando também, cor marrom intensa e odor de fumaça, e menor intensidade de odor de cacau e frescor.

O odor doce foi observado com maior intensidade no café F. E o sabor ácido no café C.

A acidez na bebida do café é resultado da formação e, posterior degradação dos compostos durante a torra (DAGLIA et al., 2000; GINZ et al., 2000) de maneira que quanto mais intensa a torra, menor a acidez encontrada, como pode ser observado no café J, que apresenta menor acidez e alta intensidade de odor de grão torrado.

De modo geral a Figura 4, sugere que as amostras avaliadas foram bem semelhantes em relação ao odor de frescor e doce, e ao sabor adstringente. A aparência de cor marrom teve grande diferença entre as amostras, assim como o atributo corpo.

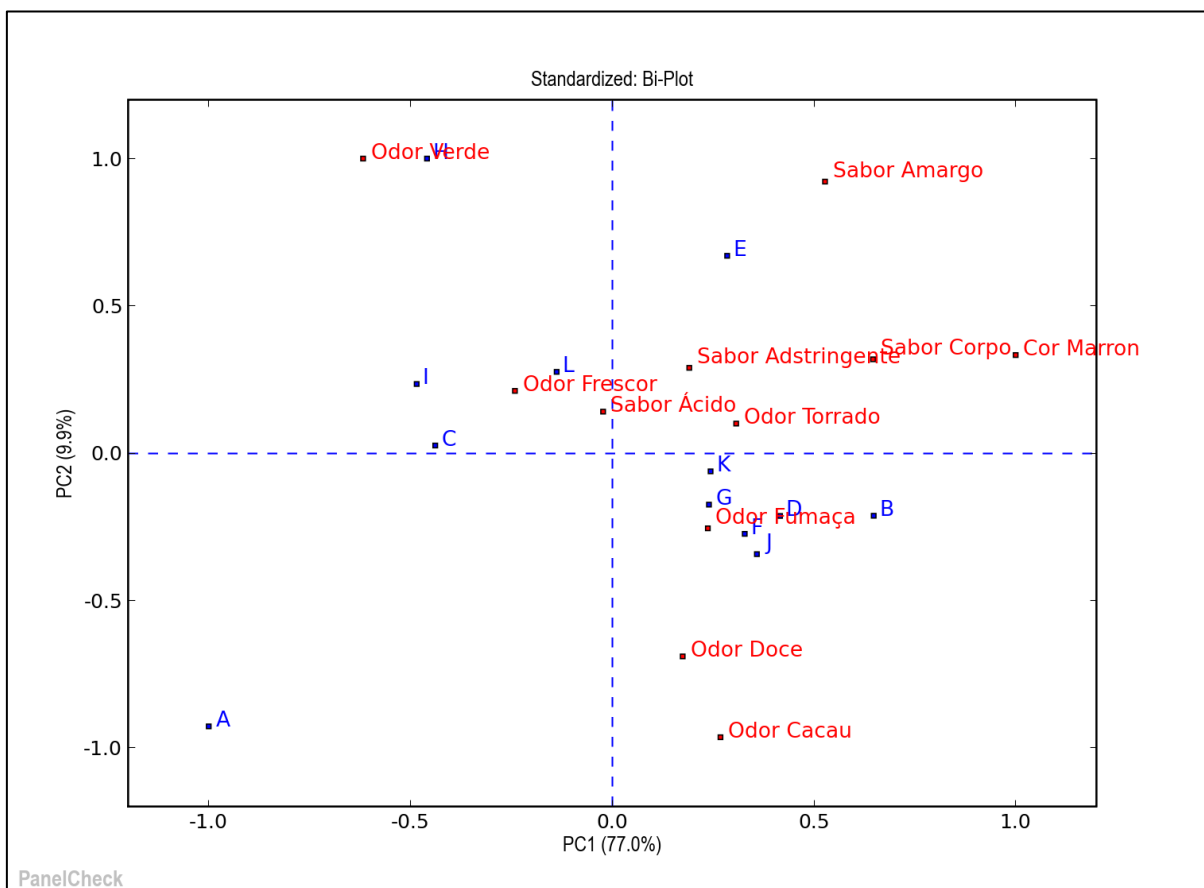
Com relação ao gráfico aranha e o teste de Tukey, podemos observar a semelhança entre as amostras em relação aos atributos odor de grão torrado, odor de frescor, odor doce, sabor ácido e sabor adstringente e ainda analisar entre os dois dados estatísticos que para o atributo odor de grão verde a amostra H é diferente das amostras G, K, J, F e D, e é mais parecida com as amostras C, I, A, L e E, para o odor de fumaça a amostra B é diferente da amostra I e para o atributo sabor amargo a amostra A é igual a H, C e I e diferente das demais, já no atributo odor de cacau analisamos que a amostra J é diferente da H.

O método de análise de componentes principais (PCA) empregado nos resultados do PDQ proporcionou um estudo multivariado dos dados experimentais, facilitando a identificação da relação entre as amostras e os atributos. Os resultados da PCA estão demonstrados nas Figuras 5 e 6.

O propósito desta análise foi obter um número reduzido de combinações lineares das onze variáveis analisadas que expliquem a maior variabilidade nos dados.

Na Figura 5, podemos analisar a representação gráfica das duas PC's que conseguiram representar os resultados, explicando juntas 86,9% das variações entre as amostras de café analisadas, sendo 77,0% explicado pelo CP1, 9,9% pelo CP2. O quadrante positivo de PC 1 e PC 2 são descritos pelos atributos de odor grão

torrado, sabor adstringente, sabor amargo, aparência marrom e corpo, já em PC 1 negativa e PC 2 positiva encontra-se os atributos de odor verde e frescor. Em PC 1 positiva e PC 2 negativa podem ser descritas pelos atributos de odor de fumaça odor doce e odor de cacau. No quadrante onde PC 1 e PC 2 são negativas nenhum atributo foi descrito.



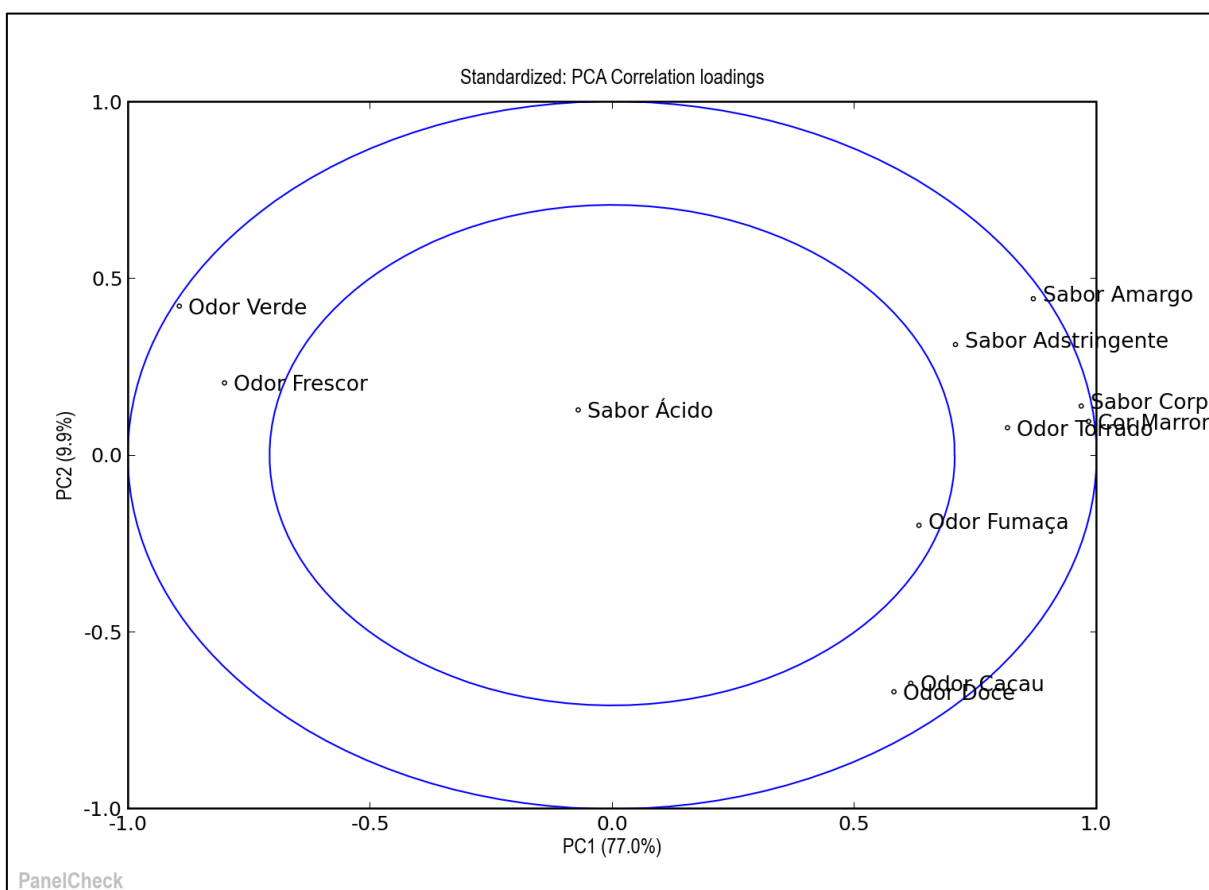
**Figura 5** - PCA gráfico Biplot.

Ainda através da Figura 5, conseguimos relacionar que a amostra L, se apresentou mais relacionada ao atributo acidez, e odor fresco. A acidez é um importante atributo de qualidade, contribuindo para a vivacidade do café, sendo imediatamente percebida e notada quando a bebida é experimentada. Porém, quando a acidez torna-se intensa demais, ela contribui negativamente para a qualidade da bebida (Specialty Coffee Association of America-SCAA , 2017).

Pode-se observar que as amostras K,G,D,F,B e J formam um grupo principalmente descrito pelo atributo odor de fumaça. Sugere-se também que a amostra A é a amostra mais distinta do grupo, já que se encontra distante das demais e isolada em seu próprio quadrante. O café E mostrou-se mais correlacionada aos atributos sabor adstringente e amargo, corpo, odor de grão

torrado, e cor marrom, notando assim, uma combinação de vários atributos, podendo ser associado à um café definido como balanceado. Um café bem balanceado é aquele que apresenta todos os atributos em perfeita harmonia. Também pelo protocolo para análise sensorial utilizado pela SCAA, um café encorpado é aquele no qual a percepção da oleosidade e da viscosidade na boca é imediata, forte, intensa e perceptível (Associação Brasileira da Indústria do Café-ABIC, 2017; Specialty Coffee Association of America-SCAA, 2017).

O café H apresentou maior correlação com o atributo odor de grão verde. Observa-se que, em geral, os cafés apresentam reduzidos escores médios para aroma de grão verde, aroma e sabor de fumaça, características que não são desejáveis nos cafés (BORGES et al, 2004).



**Figura 6** - PCA atributos correlacionados.

Por meio dos dados presente na Figura 6, constata-se que os atributos odor de cacau e odor doce, estão altamente correlacionados, assim como o odor de grão torrado, cor marrom e corpo. Os atributos nas extremidades do círculo (100% de variância) foram os mais utilizados para explicar a separação nas amostras, no entanto, quanto mais ao centro do círculo, mais confuso para os avaliadores foi

utilizar o atributo, dessa forma, o sabor ácido foi o menos utilizado entre os provadores para discriminar as amostras.

O aroma e o sabor são determinantes na classificação sensorial do café. Considerando que o valor de mercado de um café é estabelecido pelas análises física e sensorial, o conhecimento da formação e da composição do aroma e sabor do café torrado torna-se extremamente necessário (Brasil, 2003, Specialty Coffee Association of America-SCAA, 2008).

O sistema olfatório humano é muito complexo, e ainda não totalmente conhecido. É constituído por um grande número de células olfativas receptoras (superior a 10 milhões), compreendendo mil tipos diferentes de receptores moleculares. Atualmente, o estudo da interação de aromas combina o sentido humano com instrumentos e métodos. Os sensores gustativos (língua eletrônica) e o nariz eletrônico foram implementados como ferramentas auxiliares na análise sensorial de alimentos (Dyminski et al., 2005).

Vários trabalhos são realizados com o objetivo de correlacionar os atributos com a composição química do café, para melhor compreensão e menor subjetividade da avaliação do sabor e aroma do café torrado. No entanto, a maioria dos autores relata, usualmente, que é difícil atribuir uma característica sensorial a um composto químico específico, devido à combinação dos mesmos, que modifica a percepção sensorial do julgador (Kumazawa & Masuda, 2003; Bassoli, 2006; Salva & Lima, 2007; Zellner, 2008).

Sendo assim, percebe-se que existe diferença entre as amostras avaliadas, que algumas possuem particularidades maiores do que as outras, e que a equipe selecionada e treinada, conseguiu realizar um bom trabalho.

## 6. CONCLUSÃO

O perfil sensorial das amostras de café foi composto pelos atributos sensoriais: odor doce, odor de cacau, odor frescor, odor grão verde, odor grão torrado, odor fumaça, sabor adstringente, sabor amargo, sabor ácido, sabor corpo, e cor marrom, atributos estes determinados por meio do Perfil Descritivo Quantitativo, composto por um grupo de onze pessoas.

Através da PCA foi possível concluir que as amostras K,G,D,F,B e J formam um grupo principalmente descrito pelo atributo odor de fumaça, a amostra A é a que está mais distinta do grupo, já que se encontra distante das demais em PC 1 e 2 negativa, a amostra L, se apresentou mais relacionadas aos atributos de acidez e odor fresco, e a amostra H com o odor de grão verde.

Pode-se também constatar através da correlação dos dados, que os atributos odor de cacau e odor doce, estão relacionados, assim como o corpo, a cor marrom e odor de grão torrado.

Pelo gráfico aranha, e o teste de Tukey, analisamos que a cor marrom apresenta maior diferença entre as amostras, que os atributos odor de grão torrado, odor de frescor, odor doce, sabor ácido e sabor adstringente são mais semelhantes nos cafés. O café B tem a cor marrom, sabor adstringente, corpo e odor de fumaça com maior intensidade, e a amostra A, apresenta a menor intensidade em relação a esses mesmo atributos, menos em relação ao odor de fumaça, que é menos intenso no café I.

Assim, pode-se concluir que os julgadores foram capazes de correlacionar alguns atributos as amostras e dessa forma diferenciar os cafés.

## 7. REFERÊNCIAS

ABIC. **Programa de Qualidade do Café – Qualidade do café**. Disponível em: [www.abic.com.br](http://www.abic.com.br). Acesso em: fev. 2017.

ABRAHÃO, S.A. **Qualidade da bebida e atividade antioxidante em in vivo e in vitro**. 2007.87f. Dissertação (Mestrado em Ciências dos Alimentos)- Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG.

ABREU, C. M. P., CARVALHO, V. D., BOTREL, N. **Efeito de níveis de adição de defeito “verde” na composição química de cafés classificados como bebida “estritamente mole”**, Pesq. Agropec. Bras., Brasília, v. 31, n. 6, p. 455-461, jun., 1996.

ARAÚJO, W. M. C. et al. **Alquimia dos alimentos**. Brasília: Editora Senac-DF, 2011. 500p.

ARRUDA, N. P. et. al. **Discriminação entre estágios de maturação e tipos de processamento de pós-colheita de cafés arábica por micro extração em fase sólida e análise de componentes principais**. Química Nova, São Paulo, v; 34, n.5, p.819-824, fev.2011.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DE CAFÉ. **Exportações ABIC**. Disponível em:< <http://www.abic.com.br/publique/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?sid=38#65>>. Acesso em: Abril 2017.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. **Análise sensorial dos alimentos e bebidas: terminologia**. 1993. 8 p.

BEHRENS, J. H.; SILVA, M. A. A. P. **Perfil sensorial de vinhos brancos varietais brasileiros através de análise descritiva quantitativa**. Ciência e Tecnologia de Alimentos, v. 20, n. 1, p. 60-67, 2000.



BONOMO, P.; CRUZ, C.D; VIANA, J.M.S.; PEREIRA, A.A; OLIVEIRA, V.R.; CARNEIRO, P.C.S. **Avaliação de progênies obtidas de cruzamentos e descendentes do híbrido de timor com cultivares Catuaí vermelho e Catuaí amarelo**. *Bragantia*, v. 63, n.2, p.207-219, 2004.

BORGES, M.L.A. et al. **Efeito da torração em parâmetros físicos de cafés de diferentes qualidades**. *Revista Brasileira de Armazenamento*, n.8, p.613, 2004.

BRASIL **Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**. Instrução Normativa n. 8, de 11 de junho de 2003. Regulamento técnico de identidade de qualidade para a classificação do café beneficiado grão cru. Disponível em:< <http://www.ministério.gov.br>>. Acesso em: jun. 2017.

Castura, J.C., Findlay, C.J., & Lesschaeve, I. **Monitoring calibration of descriptive sensory panels using distance from target measurements**. *Food Quality and Preference*, 2005.

DELLA MODESTA, R. C. **Manual de Análise sensorial de alimentos e bebidas**. Rio de Janeiro: EMBRAPA-CTTA, 1994. t.1, 115 p.

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

DUTCOSKY, S. D. **Análise sensorial de alimentos**. Curitiba: Champagnat, 1996. 123p

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

DYMINSKI, D.S.; TAKEDA, H.H.; MATTOSO, L.H.C.; CANDIDO, L.M.B. Revisão: **Aplicações e funcionamento das línguas eletrônica brasileira**. *Brazilian Journal of Food Technology*, Campinas, v. 8, n.4, p.312-320, Oct./Dec. 2005.

FARIA, E. V. de; YOTSUYANAGI, K. **Técnicas de análise sensorial**. Campinas: Instituto de Tecnologia de Alimentos, 2002. 116 p.

FARIA, E. V.; YOTSUYANAGI, K. **Técnicas de Análise Sensorial**. 2. ed. Campinas: ITAL, 2008.

FERREIRA, D. F. **Aspectos da análise multivariada**. Lavras: UFLA, 1996. p. 1-14, 389 p.

FERREIRA, E. B.; OLIVEIRA, M. S. **Sensometria: uma abordagem com ênfase em Procrustes**. Santa Maria: UFSM, 2007. 71 p. Apostila.

FERREIRA, V. L. P. **Análise sensorial: Testes discriminativos e afetivos**. Campinas: SBCTA, 2000. 127p.

GULARTE, M.A. **Manual de análise sensorial de alimentos**. Pelotas: Edigraf UFPel, 2002.

HALAL, Shanise Lisie Mello. **Composição, processamento e qualidade do café**. Pelotas, 2008. Disponível em: <<https://quimicadealimentos.files.wordpress.com/2009/08/cafe.pdf>> Acesso em: 14 fev. 2017

HERNANDES, N. K. et al. **Testes sensoriais de aceitação da beterraba vermelha (Beta vulgaris ssp. vulgaris L.), cv. Early Wonder, minimamente processada e irradiada**. Revista de Ciências Tecnologia Alimentos, Campinas, vol. 27, p. 64-68, ago. 2007. Disponível em:< <http://www.scielo.br/pdf/cta/v27s1/a11v27s1.pdf>>. Acesso em: abr. 2017.

IAL - INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Métodos químicos e físicos para análise de alimentos**. 4.ed. São Paulo: IAL, 2005. p. 270-320.

ILLY, E. **Um dos prazeres simples da vida é bastante complicado; A saborosa complexidade do café**. Revista Scientific American Brasil, p. 48-53, 2002.

JORDÃO, F. G. **Perfil sensorial e aceitabilidade de suco de laranja integral pasteurizado e suco de laranja reconstituído**. 2005. 57 f. Dissertação (Mestrado

em Ciência e Tecnologia de Alimentos). Universidade de São Paulo. Piracicaba, 2005.

LATREILLE, J.; et al. **Measurement of the reliability of sensory panel performances**. Food Quality and Preference, v. 17, p. 369-375, 2006.

MAGALHÃES, F.A.R. **Métodos descritivos e avaliação sensorial de doce de leite pastoso**. 1996. 83p; Dissertação (M.S. em Ciência e Tecnologia de Alimentos) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 1996.

**MAPA** – Ministério da Agricultura, pecuária e abastecimento. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br>> Acesso em: fev. 2017.

MEILGAARD, M. C.; CIVILLE, G. V.; CARR, B. T. **Sensory evaluation techniques**. 4th ed. Boca Raton: CRC Press, 2006. 448 p.

MEILGAARD, M. C.; CIVILLE, G. V.; CARR, B. T. **Sensory evaluation techniques**. 2nd ed. Boca Raton: CRS Press, 1991. 354 p.

MINIM, V. P. R.; MACHADO, P. T.; CANAVESI, E.; PIROZI, M. R. **Perfil sensorial e aceitabilidade de diferentes formulações de pão de queijo**. Ciência e Tecnologia de Alimentos, Campinas, v. 20, n. 2, p. 154-159, maio/ago. 2000.

MINIM, V.P.R. **Análise sensorial: estudo com consumidores**. 2. ed. Viçosa, MG: Editora da Universidade Federal de Viçosa, 2010. 308 p.

MORAES, M.A.C. **Métodos para avaliação sensorial dos alimentos**. 8. ed. Campinas: UNICAMP, 1993. 93p.

MOSKOWITZ, H. **Applied Sensory Analysis of Foods**. v. 1. New York: Valhalla, 1988.

MUÑOZ, A.M.; CHAMBERS, I. V.; HUMMER, S. A. **Multifaceted category study: How to understand a product category and its consumer responses**. Journal Sensory Studies, v. 1, p. 261-294, 1996.

PAIVA, Eliângela Ferreira Furtado. **Avaliação Sensorial de cafés especiais: Um enfoque multivariado.** Lavras- MG, 2010. Disponível em: <[http://repositorio.ufla.br/jspui/bitstream/1/2844/1/TESE\\_Avalia%C3%A7%C3%A3o%20sensorial%20de%20caf%C3%A9s%20especiais%20um%20enfoque%20multivariado.pdf](http://repositorio.ufla.br/jspui/bitstream/1/2844/1/TESE_Avalia%C3%A7%C3%A3o%20sensorial%20de%20caf%C3%A9s%20especiais%20um%20enfoque%20multivariado.pdf)> Acesso em: 14 fev. 2017.

PARAVISINI, L. et al. **Caramel odor: Contribution of volatile compounds according to their odor qualities to caramel typicality.** Food Research International, v.57, p.79-88, Marc. 2014.

ROCHA, E.M.P. FERREIRA, M.A.T. **Análise dos indicadores de inovação tecnológica no Brasil: Comparação entre um grupo de empresas privatizadas e o grupo geral de empresas.** Ciências e Informação. v. 30,n.2, p.64-69, 2001.

SARRAZIN, C.; LEQUÉRE, J. L.; GRETSCH. C.; LIARDON, R. **Representativeness of coffee aroma extracts: a comparison of different extraction methods,** Food Chemistry, v.70, p.99-106, 2000.

**SGS do Brasil.** Disponível em:<<http://www.sgsweb.com.br/downloads/analisesensorial.pdf>>. Acesso em: abr. 2017.

SILVA, A.F.; MINIM, V.P.; CHAVES, J.B.P.; STRINGHETA, P.C.; RIBEIRO, M.M. **Avaliação do gosto amargo da bebida de café (Coffea arábica, L.) orgânico por meio de análise tempo-intensidade.** Ciências e Tecnologia de Alimentos, v.24, n.3, p.468-472, 2004.

SPECIALTY COFFEE ASSOCIATION OF AMERICA. Disponível em: <<https://sca.coffee/>>. Acesso em: jun. 2017.

STONE, H.; SIDEL, J. L.; OLIVERS, S.; WOOLSEY, A.; SINGLETON, C. **Sensory evaluation by quantitative descriptive analysis.** Food Technology, v. 52, n. 2, p. 48-52, 1998.

TEIXEIRA, E. **Apostila de análise físico-sensorial.** Florianópolis, 1995. 105 p.

TOCI, A.; FARAH, A.; TRUGO, L.C. **Efeito do processo de descafeinação com diclorometano sobre a composição química dos cafés arábica e robusta antes e após a torração.** Química Nova, v. 29, n. 5, p. 965-971, 2006.

UEJO NETO, E. **Concurso de qualidade, origens e destino.** Revista Cafeicultura, Três Pontas, ano 3, n. 10, p. 20-21, dez. 2004.

YANAGIMOTO, K., OCHI, H., LEE, K.G., SHIBAMOTO, T. **Antioxidative activities of fractions obtained from brewed coffee.** Journal of Agricultural and Food Chemistry, v.52, p.592-596, 2004.

BASSOLI, D.G. **Impacto aromático dos componentes voláteis do café solúvel: uma abordagem analítica e sensorial.** 2006. 237p. Tese (Doutorado em Ciência dos Alimentos) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina.

SALVA, T.J.G; LIMA, V. B. **Composição química do café e as características da bebida e do grão.** O Agrônomo, Campinas, v.59, n.1, p.57-59, 2007

ZELLNER, B. A.; DUGO, P.; DUGO, G., MONDELO, L. **Gas chromatography-olfactometry in food flavour analysis.** Journal of Chromatography A, Amsterdam, v.1186, n.1-2, p.123-143, Apr. 2008

KUMAZAWA, K.; MASUDA, H. **Investigation of the change in flavor of coffee drink during heat processing.** Journal of Agricultural and Food Chemistry, Washington, v.51, n.9, p.2674-2678, Apr. 2003.

## APÊNDICE

### APÊNDICE A – Convite impresso para o recrutamento da equipe de análise sensorial do café.

#### CONVITE PARA FORMAÇÃO DO GRUPO DE AVALIADORES DE CAFÉ

O café é uma bebida que não falta no nosso dia a dia. Conseguir diferenciar as inúmeras qualidades de café é uma tarefa que necessita treino assim como qualquer outra habilidade que desenvolvemos.

Neste momento estamos formando uma equipe de avaliadores para distinguir diferentes combinações de café, e gostaríamos de convidá-lo (a) para ser um de nossos colaboradores oficiais.

Compreendemos que o nosso cotidiano é corrido, mas sua participação é muito importante para nós. Participar do grupo de avaliadores de café não é uma tarefa difícil e não irá tomar muito seu tempo. Você irá utilizar sentidos como o olfato, visão e paladar para descrever de forma honesta suas opiniões.

Serão em média 10 encontros de 30 minutos e os testes são feitos com a bebida sem açúcar para que você possa aprender a explorar e perceber notas sensoriais que normalmente não percebemos!

Sentindo-se à vontade para participar assine com seu nome e e-mail para receber um formulário online. Qualquer dúvida, ou se precisar de informações adicionais, entre em contato pelos e-mails: [gustavomakimori@gmail.com](mailto:gustavomakimori@gmail.com) ou [vivi\\_vic@hotmail.com](mailto:vivi_vic@hotmail.com).

Nome Completo: \_\_\_\_\_

E-mail: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
Assinatura

Att.,

Gustavo Makimori (aluno de mestrado do PPGTA)

Orientador Prof<sup>o</sup> Dr. Evandro Bona.

Victoria Zibetti Favarao (aluna do curso de Engenharia de Alimentos)

Orientadora: Prof<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Roberta de Souza Leone.

## APÊNDICE B – Convite online para a participação em equipe de análise sensorial de café.

### QUESTIONÁRIO PARA AVALIADORES DE CAFÉ

Este questionário é necessário para que o seu treinamento seja o mais eficiente possível. Suas informações não serão divulgadas.

**1. Nome Completo:**

**2. Data de Nascimento:**

**3. Existe algum dia e/ou horário durante a semana em que você não pode participar das sessões de análise sensorial?**

**4. Sobre o seu consumo de café escolha a melhor opção.**

- Não consumo
- Eventualmente
- 3 vezes por semana
- 5 vezes por semana
- Diariamente
- 2 vezes por dia
- 3 vezes ou mais por dia
- Outro

**5. Quais os motivos que te leva a consumir café?**

- Costume ou tradição
- Fonte de cafeína
- Fonte de componentes bioativos
- Sabor e Aroma característicos
- Disponível para o consumo nos ambientes em que frequento, senão dificilmente consumiria.
- Outro

**6. Escolha a melhor opção para um alimento doce.**

- Pão de forma
- Geleia de frutas
- Limão
- Agrião

**7. Escolha a melhor opção para um alimento salgado.**

- Maça
- Bacalhau
- Gelatina
- Iogurte

**8. Escolha a melhor opção para um alimento ácido.**

- Laranja
- Batata
- Carne bovina
- Brócolis

**9. Escolha a melhor opção para um alimento amargo.**

- Salsinha
- Tomate
- Sorvete
- Café

**10. Escolha a melhor opção para um alimento adstringente.**

- Melancia
- Banana verde
- Refrigerante
- Presunto

**11. Dentre as condições abaixo selecione as que possuir.**

- Hipoglicemia
- Diabetes tipo 1
- Diabetes tipo 2
- Hipertensão
- Fumante
- Período de gravidez ou amamentação

**12. Você possui alguma doença que realmente compromete sua percepção olfativa, visual ou tátil?**

---

---



## APÊNDICE C – Modelo de ficha para teste de reconhecimento de odores.

Nome:

Data: / /

### TESTE DE RECONHECIMENTO DE ODORES

Aspire a primeira amostra. Identifique o odor e registre na ficha. Aguarde alguns segundos para aspirar a próxima, ou realize o branco cheirando seu braço ou mão inodoros.

Proceda desta forma para as amostras restantes.

Amostra	Descrição do odor	Amostra	Descrição do Odor
1		9	
2		10	
3		11	
4		12	
5		13	
6		14	
7		15	
8		16	

Comentários:

## APÊNDICE D – Modelo de ficha para teste de reconhecimento de gostos.

Nome:

Data: / /

### TESTE DE RECONHECIMENTO DE GOSTOS

Prove cuidadosamente cada solução e identifique o gosto percebido. Preenchendo com um X no quadro correspondente ao gosto previamente identificado.

N. da Amostra	Doce	Salgado	Amargo	Ácido	Metálico
134					
245					
456					
368					
425					
129					
753					
945					
484					

Comentários:

## APÊNDICE E – Modelo de ficha para teste triangular com amostras de café.

Nome:

Data: / /

### TESTE TRIANGULAR

Em cada grupo de amostras apresentadas, duas são iguais e uma é diferente. Deguste cuidadosamente cada uma das amostras, na ordem em que estão sendo apresentadas, e faça um círculo em volta da amostra DIFERENTE.

Grupo	Código da Amostra		
I	171	479	110
II	548	031	254
III	351	563	684

Nome:

Data: / /

### TESTE TRIANGULAR

Em cada grupo de amostras apresentadas, duas são iguais e uma é diferente. Deguste cuidadosamente cada uma das amostras, na ordem em que estão sendo apresentadas, e faça um círculo em volta da amostra DIFERENTE.

Grupo	Código da Amostra		
I	713	021	119
II	522	251	103
III	351	683	576

**APÊNDICE F – Modelo de ficha para teste de levantamento dos atributos.**

Nome: \_\_\_\_\_ Data: 21/10/2016

Instruções.

Você acaba de receber 2 amostras de cafés. Avalie primeiro o odor e sabor e pôr fim a aparência. Descreva abaixo as similaridades e diferenças que ambas possuem.

Amostras: \_\_\_\_\_ e \_\_\_\_\_

	Similaridades	Diferenças
Odor		
Sabor		
Aparência		

### APÊNDICE G – Modelo de ficha para treinamento dos atributos.

Odor	Cacau
Definição	Intensidade do odor típico de cacau
<b><u>Forte</u></b>	<b><u>Fraco</u></b>

Odor	Doce
Definição	Intensidade do odor típico de caramelo
<b><u>Forte</u></b>	<b><u>Ausente</u></b>

Odor	Frescor
Definição	Intensidade do odor típico mentolado
<b><u>Forte</u></b>	<b><u>Fraco</u></b>

Odor	Fumaça
Definição	Intensidade do odor típico de queimado
<b><u>Forte</u></b>	<b><u>Ausente</u></b>

Odor	Grão Torrado
Definição	Intensidade do odor típico do grão de café torrado
<b><u>Forte</u></b>	<b><u>Ausente</u></b>

Odor	Grão Verde
Definição	Intensidade do odor típico do grão de café verde não torrado

<b><u>Forte</u></b>	<b><u>Ausente</u></b>
---------------------	-----------------------

Sabor	Ácido
Definição	Intensidade do sabor de frutas cítricas
<b><u>Forte</u></b>	<b><u>Fraco</u></b>

Sabor	Amargo
Definição	Intensidade do gosto amargo característico da bebida gerada pela torra e moagem do grão de café
<b><u>Forte</u></b>	<b><u>Fraco</u></b>

Sabor	Adstringente
Definição	Intensidade do sabor típico de banana verde
<b><u>Forte</u></b>	<b><u>Fraco</u></b>

Sabor	Corpo
Definição	Intensidade da sensação de peso na boca
<b><u>Forte</u></b>	<b><u>Fraco</u></b>

Aparência	Cor Marrom
Definição	Intensidade da cor típica da bebida gerada pela torra e moagem do grão de café
<b><u>Forte</u></b>	<b><u>Fraco</u></b>