



UNIVERSIDADE
ESTADUAL DE LONDRINA

JULYENE SILVA FRANCISCO

**EFEITO SENSORIAL DO EMPREGO DE CAFÉ TORRADO
MICRONIZADO NA FORMULAÇÃO DE UM CAFÉ SOLÚVEL**

JULYENE SILVA FRANCISCO

**EFEITO SENSORIAL DO EMPREGO DE CAFÉ TORRADO
MICRONIZADO NA FORMULAÇÃO DE UM CAFÉ SOLÚVEL**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência de Alimentos, nível Mestrado, da Universidade Estadual de Londrina, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Ciência de Alimentos.

Orientadora: Profa. Dra. Marta de Toledo Benassi

Londrina
2014

**Catálogo elaborado pela Divisão de Processos Técnicos da Biblioteca Central da
Universidade Estadual de Londrina**

Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)

F819e	<p>Francisco, Julyene Silva. Efeito sensorial do emprego de café torrado micronizado na formulação de um café solúvel / Julyene Silva Francisco. – Londrina, 2014. 76 f. : il.</p> <p>Orientador: Marta de Toledo Benassi. Dissertação (Mestrado em Ciência de Alimentos) – Universidade Estadual de Londrina, Centro de Ciências Agrárias, Programa de Pós-Graduação em Ciência de Alimentos, 2014. Inclui bibliografia.</p> <p>1. Café – Avaliação sensorial – Teses. 2. Café – Torrefação – Teses. 3. Café solúvel – Teses. 4. Compostos bioativos – Teses. 5. Café – Consumo – Teses. I. Benassi, Marta de Toledo. II. Universidade Estadual de Londrina. Centro de Ciências Agrárias. Programa de Pós-Graduação em Ciência de Alimentos. III. Título.</p> <p style="text-align: right;">CDU 641.002.61</p>
-------	---

JULYENE SILVA FRANCISCO

**EFEITO SENSORIAL DO EMPREGO DE CAFÉ TORRADO
MICRONIZADO NA FORMULAÇÃO DE UM CAFÉ SOLÚVEL**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência de Alimentos, nível Mestrado, da Universidade Estadual de Londrina, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Ciência de Alimentos.

BANCA EXAMINADORA

Profa. Dra. Marta de Toledo Benassi
UEL – Londrina – PR

Profa. Dra. Maria Eugênia de Oliveira Mamede
UFBA – Salvador – BA

Profa. Dra. Josemeyre Bonifácio da Silva
UEL – Londrina – PR

Londrina, 20 de Março de 2014

AGRADECIMENTOS

Sou grata a Deus pelo sustento emocional e físico concedido para a concretização deste sonho. *“Faz forte ao cansado e multiplica as forças ao que não tem nenhum vigor. Os jovens se cansam e se fatigam, e os moços de exaustos caem, mas os que esperam no Senhor renovam as suas forças, sobem com asas como águias, correm e não se cansam, caminham e não se fatigam”*. (Isaías 40: 29 - 31)

Gratidão especial à Profa. Dra. Marta de Toledo Benassi por sua companhia, confiança e excelente orientação nestes dois anos. Seu ensino, dedicação, e alegria contagiante jamais serão esquecidos.

Grata a Profa. Dra. Marinês Paula Corso por seu carinho, atenção, dedicação, amizade e transmissão de conhecimentos essenciais para o desenvolvimento do trabalho.

Grata ao amigo Prof. M.e André Luiz Buzzo Mori, que humildemente aceitou prestar auxílio em estudos preliminares e partilhou técnicas importantes para a realização do estudo.

Grata a todos os professores membros do Departamento de Ciência e Tecnologia de Alimentos da Universidade Estadual de Londrina pelo conhecimento e experiências compartilhadas. Cada aula ministrada ficará guardada na memória.

Grata às queridas, Profa. Dra. Caroline Maria Calliari e Profa. Dra. Neusa Fátima Seibel, pelo tempo dedicado e auxílio prestado.

Gratidão aos membros constituintes da banca pelo tempo empregado na análise do trabalho, e pelas críticas e sugestões que visam sua melhoria.

Agradeço a Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR) – Câmpus Londrina pela disponibilização dos laboratórios, de análise sensorial e de análises físico-químicas.

Agradeço a Cia Iguaçu de Café Solúvel, na pessoa dos senhores: Dr. Denisley Gentil Bassoli e Dr. Marcelo Caldeira Viegas, pelo fornecimento da matéria-prima.

Grata à estagiária Ana Carolina Forgati dos Santos, pela companhia, amizade e auxílio prático fundamental.

Grata ao amigo Rodolfo Campos Zanin, sempre alegre e disposto a prestar auxílio. Suas palavras sempre incentivaram a busca pelo novo.

Sou grata ao Conselho Nacional de Pesquisa (CNPq), à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), e ao Fundo de Apoio ao Ensino, à Pesquisa e à Extensão (FAEP/UEL) pelo suporte financeiro.

Agradeço os funcionários dos Laboratórios de Ciência e Tecnologia de Alimentos, que com carinho, esforçam-se para o melhor atendimento dos alunos.

Gratidão imensurável aos meus queridos amigos pelo incentivo, carinho, companhia, repreensões, conselhos e amor compartilhados.

Agradeço ao meu irmão Lucas por suas doces palavras de incentivo e cuidado. E por fim, quero expressar minha gratidão àqueles que, mesmo sem notar, me impulsionam a viver e buscar sempre o melhor, meus pais Antônio e Márcia. Amo a forma como eles me criaram e me conduziram até aqui, pois com eles aprendi que o verdadeiro sentido da vida está em agradar a Deus, o autor e consumidor da nossa fé

**“A verdadeira viagem de descobrimento não
consiste em procurar novas paisagens, mas
em ter novos olhos”.**

(Marcel Proust)

FRANCISCO, Jolyene Silva. **Efeito sensorial do emprego de café torrado micronizado na formulação de um café solúvel**. 2014. 76 f. Dissertação (Mestrado em Ciência de Alimentos) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2014.

RESUMO

O café é um produto inserido nos hábitos do brasileiro, entretanto, para sustentar e ampliar essa posição, a indústria cafeeira tem o desafio de identificar novos padrões de consumo e oferecer no mercado nacional novos produtos a base de café. O objetivo do trabalho foi desenvolver e caracterizar, quanto à composição e aceitação sensorial, um café solúvel adicionado de café torrado e moído micronizado, avaliando em paralelo o impacto de atributos não sensoriais sobre a expectativa e aceitação do produto. Dois cafés solúveis comerciais de mesma marca, um convencional e o outro adicionado de café torrado e moído micronizado (novo no mercado brasileiro) foram avaliados pela técnica Grupo de foco e estudando-se o efeito da expectativa causada pela embalagem na aceitação. Duas formulações do novo produto foram também elaboradas com adição de 5% de café torrado e moído micronizado (TM) a extratos solúveis de café arábica (EA) e café canéfora (EC): EA/TM e EC/TM. EA, EC e TM foram caracterizados quanto a alguns compostos bioativos de interesse (ACG totais, cafeína, caveol e cafestol), e as bebidas dos extratos e formulações foram comparadas por teste sensorial de diferença e analisadas quanto à aceitação. A embalagem do café solúvel adicionado de café torrado e moído micronizado foi pouco apreciada nas sessões de grupo de foco devido à dificuldade em identificar o produto como sendo um café solúvel. Somente para o produto convencional a aceitação foi influenciada por fatores extrínsecos, o consumidor assimilou a alta expectativa gerada pela maior familiaridade com o produto ou embalagem e aumentou sua aceitação na avaliação informada. Sugere-se para o produto adicionado de café torrado e moído uma embalagem com maior similaridade com o convencional (cores e ilustrações), mas com informações mais claras quanto aos diferenciais do produto, proximidade de características sensoriais com o café torrado e moído e facilidade de preparo do café solúvel. A composição dos produtos desenvolvidos em laboratório (EA/TM e EC/TM) foi semelhante à de cafés solúveis comerciais brasileiros, com o diferencial da presença de diterpenos, oriundos do TM. A adição de TM (5%) foi aceita pelo consumidor, e foi percebida sensorialmente apenas no produto com extrato arábica (EA/TM). As bebidas adicionadas de café torrado foram igualmente aceitas (média de 6,3 em escala de 10). Comportamento similar foi observado comparando-se produtos de mercado, café solúvel convencional e um adicionado de torrado e moído de mesma marca. Tendo em vista a boa aceitação sensorial e por não ter havido percepção da adição de TM a EC, preconiza-se o uso do extrato canéfora na produção de café solúvel adicionado de café torrado e moído.

Palavras-chave: Consumidor. Compostos bioativos. Expectativa. Grupo de foco. Aceitação.

FRANCISCO, Julyene Silva. **Sensory effect of micronized roasted coffee in the formulation of a soluble coffee**. 2014. 76 p. Dissertation (MSc in Food Science) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2014.

ABSTRACT

Coffee is a part of the habits of Brazilian consumer. However, the coffee industry has the challenge of identifying new patterns of consumption and offer new coffee products in the home market to sustain and expand this position. The aim of this study was to develop and characterize, regarding composition and sensory acceptance, a soluble coffee with micronized roasted coffee. The impact of non-sensory attributes on the expectation and acceptance of the product was also evaluated. Two commercial soluble coffees from the same brand were studied, a conventional and a product with micronized roasted coffee (new in the Brazilian market). The samples were evaluated by focus group and considering the effect of the expectation caused by packaging characteristics on the acceptance. Two formulations of the new product were elaborated with 5% of micronized roasted coffee (MR) added to the extracts of *Coffea arabica* (AE) and *Coffea canephora* (CE): AE/MR and CE/MR. AE, CE and MR were characterized considering some interesting bioactive compounds (total ACG, caffeine, kahweol and cafestol). The brews of extracts and formulations were compared by sensory discrimination test and their acceptance was also studied. The packaging of the soluble coffee with micronized roasted coffee was not appreciated in the focus group sessions since it was not easily identified as an instant coffee. The acceptance was influenced by extrinsic factors only for the conventional product, the consumers assimilated the high expectations generated by a greater familiarity with the product or package and increased their acceptance in informed evaluation. It is suggested that the packaging of the product added with micronized roasted coffee should be more alike of the conventional product packaging (color and illustrations). It was also suggested to present clear information about differential of the product: more similar to the roasted and ground coffee regarding sensory characteristics and being ease to prepare as a soluble coffee. Composition of products developed in the lab (AE/MR and CE/MR) was similar to Brazilian commercial soluble coffees, with the differential of the presence of diterpenes derived from MR. The addition of MR (5%) was well accepted by the consumers, and it was sensorially perceived only in the product with *Coffea arabica* extract (AE/MR). Brews of the MR products were equally accepted (mean of 6.3 on 10 scale). Similar behavior was observed by comparing two commercial soluble coffees from the same brand, one conventional and another with micronized roasted coffee. Considering the sensory acceptance of the product and that the addition of MR to the canephora extract (CE) was not noted, we recommended the use of the canephora extract in the production of the soluble coffee with roasted and ground coffee.

Key words: Consumer. Bioactive compounds. Expectation. Focus group. Acceptance.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

CAPÍTULO II

Figura 1 – Modelo ajustado para o efeito da expectativa gerada pelas características não sensoriais na aceitação do café solúvel convencional (A).....	49
---	----

LISTA DE TABELAS

CAPÍTULO I

Tabela 1 – Características de grãos verdes de <i>Coffea arabica</i> e <i>Coffea canephora</i>	16
Tabela 2 – Classificação da bebida de café brasileiro	17

CAPÍTULO II

Tabela 1 – Descrição das embalagens de cafés solúveis comerciais utilizadas nas sessões de grupo de foco	38
Tabela 2 – Dados sócio-demográficos e de consumo dos participantes (n=100)	40
Tabela 3 – Protocolos experimentais	42
Tabela 4 – Síntese dos comentários mais frequentes relativos às embalagens de vidro (EAv) e sachê (EAs) do produto A e embalagem de aço do produto B (EB), avaliadas nas sessões de grupo de foco	44
Tabela 5 – Notas médias (M) e desvios padrão (DP) para a aceitação dos cafés solúveis, convencional (A) e adicionado de café torrado e moído micronizado (B), obtidos sob diferentes conjuntos de informação para a equipe (n=100)	47
Tabela 6 – Efeito da expectativa sobre a aceitação (n=100) dos cafés solúveis, convencional (A) e adicionado de café torrado e moído micronizado (B).....	48

CAPÍTULO III

Tabela 1 – Protocolos experimentais	61
Tabela 2 – Dados sócio-demográficos e de consumo e compra dos participantes (n=100).....	62
Tabela 3 – Caracterização dos materiais quanto à cor.....	63
Tabela 4 – Teor de compostos bioativos dos extratos, café torrado e moído micronizado e produtos solúveis*	63
Tabela 5 – Aceitação sensorial das bebidas dos extratos e dos produtos	66

SUMÁRIO

CAPÍTULO I – INTRODUÇÃO E REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	12
1 INTRODUÇÃO	12
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	15
2.1 ESPÉCIES DE CAFÉ E CONSUMO DAS BEBIDAS DE CAFÉ	15
2.2 COMPOSTOS BIOATIVOS DE IMPORTÂNCIA NOS PRODUTOS E BEBIDAS DE CAFÉ.....	18
2.3 CARACTERIZAÇÃO DOS PRODUTOS DE CAFÉ: TORRADO E MOÍDO E SOLÚVEL	21
2.4 COMPORTAMENTO DO CONSUMIDOR E IMPACTO DA EMBALAGEM NA COMPRA.....	24
REFERÊNCIAS	28
CAPÍTULO II – EFEITO DE FATORES NÃO SENSORIAIS NA ACEITABILIDADE DE UM CAFÉ SOLÚVEL ADICIONADO DE CAFÉ TORRADO E MOÍDO MICRONIZADO	35
RESUMO	35
1 INTRODUÇÃO	35
2 MATERIAL E MÉTODOS	37
2.1 MATERIAL	37
2.2 AVALIAÇÃO QUALITATIVA DAS EMBALAGENS E DO CONCEITO DO PRODUTO CAFÉ SOLÚVEL ADICIONADO DE CAFÉ TORRADO E MOÍDO MICRONIZADO PELO GRUPO DE FOCO	39
2.3 AVALIAÇÃO DA EXPECTATIVA DO CONSUMIDOR.....	40
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO	43
3.1 AVALIAÇÃO QUALITATIVA DAS EMBALAGENS E DO CONCEITO DO PRODUTO CAFÉ SOLÚVEL ADICIONADO DE CAFÉ TORRADO E MOÍDO MICRONIZADO	43
3.2 AVALIAÇÃO DA EXPECTATIVA QUANTO AO PRODUTO CAFÉ SOLÚVEL ADICIONADO DE CAFÉ TORRADO E MOÍDO MICRONIZADO	47
4 CONCLUSÃO	50
AGRADECIMENTOS	50
REFERÊNCIAS	51

CAPÍTULO III – DESENVOLVIMENTO, COMPOSIÇÃO E ACEITAÇÃO SENSORIAL DE CAFÉ SOLÚVEL ADICIONADO DE CAFÉ TORRADO E MOÍDO MICRONIZADO		54
RESUMO.....		54
1	INTRODUÇÃO.....	54
2	MATERIAL E MÉTODOS.....	56
2.1	Material e Formulações	56
2.2	Reagentes, Padrões e Equipamentos	57
2.3	Caracterização de Cor e Umidade.....	58
2.4	Determinação dos Compostos Bioativos por CLAE.....	59
2.5	Avaliações Sensoriais.....	60
2.5.1	Teste Triangular.....	61
2.5.2	Teste de Aceitação	61
3	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	62
3.1	CARACTERIZAÇÃO DOS EXTRATOS SECOS, DO CAFÉ TORRADO E MOÍDO MICRONIZADO E DOS PRODUTOS SOLÚVEIS.....	62
3.2	TESTE DE DIFERENÇA.....	65
3.3	ACEITAÇÃO DAS BEBIDAS DOS EXTRATOS E DAS FORMULAÇÕES	65
4	CONCLUSÃO.....	66
AGRADECIMENTOS.....		67
REFERÊNCIAS.....		67
 CONCLUSÃO GERAL.....		 71
 ANEXOS.....		 72
ANEXO A – Certificado de apresentação para apreciação ética		73
ANEXO B – Escala hedônica híbrida de 10 cm (VILLANUEVA; PETENATE; SILVA, 2005).....		74
ANEXO C – Questionário aplicado para o levantamento de dados da equipe/ Grupo de foco.....		75
ANEXO D – Questões para o levantamento de dados da equipe/ Avaliação da expectativa e Teste de aceitação.....		76

CAPÍTULO I

INTRODUÇÃO E REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

1 INTRODUÇÃO

O Brasil, hoje responsável por 30% do mercado internacional de cafés, é o maior produtor mundial, com um volume produzido equivalente à soma dos outros seis maiores países produtores e, constitui-se no segundo mercado consumidor, somente abaixo dos Estados Unidos (MAPA, 2013). O aumento do número de cafeterias no país eleva a procura por grãos de café com qualidade superior e ameaça a liderança dos Estados Unidos como maior consumidor da bebida. Dessa forma, visando atender à demanda interna, grãos de qualidade superior que seriam exportados tem permanecido no país (RELATÓRIO, 2013).

Atualmente, o café é cultivado em 15 estados brasileiros, com destaque para Minas Gerais, Espírito Santo, São Paulo, Bahia, Paraná e Rondônia. O café é um produto que se destaca econômica e socialmente na história brasileira como um dos principais itens de exportação (MAPA, 2013).

Em função do grande número de regiões ocupadas pela cultura, com diversidade de climas, altitudes e solo, o país produz uma ampla gama de tipos e qualidades de cafés, o que permite a obtenção de grande variedade de sabores e aromas de cafés por parte dos produtores brasileiros e possibilita atender às demandas mundiais referentes aos atributos sensoriais e/ou preços (MAPA, 2013).

O café arábica, do qual se obtém uma bebida de melhor qualidade sensorial, é predominante nas lavouras de Minas Gerais, São Paulo, Paraná, Bahia, Rio de Janeiro e em parte do Espírito Santo. O café canéfora, utilizado em grande parte para produção do café solúvel, apresenta sabor único, menor acidez e teor de cafeína mais elevado, sendo predominante no Espírito Santo, Rondônia e em parte da Bahia e de Minas Gerais (MAPA, 2013; CONAB, 2014).

Na safra 2012/2013 foram produzidas 50,8 milhões de sacas de 60 kg de café, o que representou 6,7% das exportações brasileiras do agronegócio. Os principais destinos das exportações brasileiras foram: café verde - Alemanha, Estados Unidos, Itália e Japão; café solúvel - Rússia, Estados Unidos, Ucrânia e Japão e café torrado e moído - Estados Unidos, Itália, Argentina e Japão (MAPA,

2013). Para 2014, um primeiro levantamento da safra realizado pela Companhia Nacional de Abastecimento (Conab), aponta uma produção nacional de 46,5 a 50,1 milhões de sacas de 60 kg do produto beneficiado (arábica e canéfora) (CONAB, 2014).

A Associação Brasileira da Indústria de Café (ABIC) reportou para o período de novembro de 2011 a outubro de 2012, o consumo de 20,33 milhões de sacas; o que representou um acréscimo de 3,1% em relação ao período anterior, de novembro de 2010 a outubro de 2011 (19,7 milhões de sacas), e é correspondente à ingestão de 83 litros da bebida para cada brasileiro por ano (evolução de 2,10% em relação ao período anterior) (MAPA, 2013; ABIC, 2013).

A indústria de alimentos tem sido desafiada a identificar os novos hábitos de consumo da sociedade moderna. Agruparam-se as exigências e tendências observadas para os consumidores mundiais de alimentos em cinco categorias: Sensorialidade e Prazer; Saudabilidade e Bem-estar; Conveniência e Praticidade; Confiabilidade e Qualidade; Sustentabilidade e Ética (BARBOSA et al., 2010). Além disso, deve-se considerar o constante crescimento dos segmentos de consumo de produtos de maior valor agregado, como os cafés *gourmet* e *premium*, e alimentos sofisticados (BARBOSA et al., 2010; ABIC, 2010; RELATÓRIO, 2013).

Em estudo abrangente de tendências de consumo de café no Brasil, foram apontados como principais concorrentes do produto os achocolatados, o leite e os chás, sendo que os dois primeiros apresentaram crescimento consistente e o chá tem tido seu consumo reduzido. Observou-se adicionalmente uma definição de consumo para cada tipo de café: o torrado e moído (coado, filtrado ou espresso) tende a ser consumido puro, enquanto o solúvel é comumente consumido com leite (ABIC, 2010).

O café é um produto inserido nos hábitos do brasileiro com alta penetração (98% de consumo) e o início de seu consumo, normalmente, se dá por ter sido oferecido pela mãe e/ou por tradição no lar. Entretanto, para manter e ampliar essa posição, a pesquisa aponta a importância da manutenção do sabor e aroma característicos do produto, a reintrodução do hábito como alternativa no café da manhã ou lanche de crianças até nove anos, segmento ocupado pelo chocolate, e uma estratégia para dar ao café o caráter de jovialidade, inovando com o lançamento de produtos prontos (ABIC, 2010).

Na elaboração de um novo produto, a embalagem é uma importante ferramenta de Marketing por fazer parte do dia-a-dia do consumidor com custo embutido no preço final do produto. Assim, além da função original de conter e proteger, a embalagem precisa expor e chamar atenção para o produto, comunicando e construindo vínculo com o consumidor (MESTRINER, 2012).

Em 2012, ocorreu, no estado de São Paulo, o lançamento de um café solúvel adicionado de café torrado (Nescafé Duo Grão), que vem sendo comercializado de forma ainda limitada no mercado brasileiro (NESTLÉ, 2012). Porém, não se observou trabalhos na literatura relativos às características desse tipo de produto, e não existem estudos que avaliem a reação do consumidor brasileiro, habituado ao produto torrado (coado/filtrado), frente a essa proposta de café solúvel.

Considerando-se a importância econômica do café no Brasil e as mudanças no perfil e hábitos dos consumidores, ressalta-se a necessidade do desenvolvimento de novos produtos a base de café que ofereçam atributos de saudabilidade, sensorialidade, prazer, praticidade e conveniência, avaliando-se também a embalagem de produtos pertencentes ao grupo, de forma a agregar valor aos novos manufaturados, disponibilizando-os de maneira diferenciada e com apelo ao público.

Assim, o objetivo do trabalho foi desenvolver e caracterizar, quanto ao teor de cafeína, ácidos clorogênicos e diterpenos, e aceitação sensorial, um café solúvel adicionado de café torrado e moído micronizado, avaliando em paralelo o impacto de características não sensoriais e expectativa gerada pela embalagem nesse tipo de produto. Para o alcance das referidas propostas de estudo, a dissertação foi dividida em três capítulos.

O capítulo 1 apresenta uma introdução e revisão da literatura que engloba as abordagens: composição dos grãos e produtos de café das duas espécies mais comercializadas mundialmente; consumo das bebidas de café e efeitos à saúde; características dos produtos torrado e moído e solúvel e respectivos processos de produção; comportamento do consumidor e impacto da embalagem na compra e estudos sensoriais realizados com café.

Na sequência, considerando-se a escassez de informações quanto à influência das características não sensoriais sobre a decisão de compra e aceitação de um café solúvel adicionado de café torrado e moído, o capítulo 2 expõe um estudo que verificou o impacto das características de embalagens comerciais sobre

a intenção de compra de café solúvel, e avaliou o efeito da expectativa gerada pela embalagem na aceitação sensorial do produto adicionado de café torrado e moído.

Finalizando o trabalho, o capítulo 3 aborda uma pesquisa que visou elaborar e avaliar, quanto à aceitação sensorial e teores de cafeína, ACG totais e diterpenos, um café solúvel a partir da mistura dos cafés solúvel e torrado micronizado.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 ESPÉCIES DE CAFÉ E CONSUMO DAS BEBIDAS DE CAFÉ

O café é proveniente de uma árvore do gênero *Coffea*, com destaque para as espécies *C. arabica* e *C. canephora* como as mais conhecidas e cultivadas mundialmente, responsáveis pela ocupação de grande parte do parque cafeeiro no Brasil (CONAB, 2012; LEROY et al., 2006). No país, a maior parte das lavouras de *C. canephora*, é da variedade conilon (BRAGANÇA et al., 2001). Enquanto os cafés arábica possuem maior valor comercial e qualidade sensorial, o canéfora, descrito como bebida de sabor único, destaca-se pelo maior teor de sólidos solúveis, sendo utilizado em diferentes proporções em *blends* comerciais de café torrado e moído e majoritariamente na fabricação do solúvel (CLARKE, 2003).

Quanto às diferenças de composição entre as espécies, são reportados maiores teores de trigonelina e diterpenos para cafés arábica, e quantidades superiores de cafeína para cafés *Coffea canephora* (CAMPANHA; DIAS; BENASSI, 2010; DIAS, 2005; De SOUZA; BENASSI, 2012; VIGNOLI et al., 2013). Os cafés arábica verde apresentam ainda maiores teores de lipídios e polissacarídeos totais (WINTGENS, 2004). Para os ácidos clorogênicos, presentes em maior quantidade nos grãos verdes de café canéfora, foi verificado maior termo sensibilidade nessa matriz, assim em graus de torra mais elevados, maiores teores do majoritário da classe (5-ACQ) são observados em cafés arábica (DIAS, 2005; TRUGO; MACRAE, 1984; VIGNOLI et al., 2013).

Além das diferenças observadas na composição dos grãos crus (Tabela 1), após diferentes processamentos, obtêm-se, a partir de ambas espécies, bebidas de composição diferenciada, o que impacta nas características funcionais e

sensoriais, bem como na aceitação dos produtos (De LIMA et al., 2010; MONTEIRO; TRUGO, 2005).

Tabela 1 – Características de grãos verdes de *Coffea arabica* e *Coffea canephora*.

Componente	<i>C. arabica</i>	<i>C. canephora</i>
pH	5,26 – 6,11	5,27 – 6,13
Minerais*	3,5 – 4,5	3,9 – 4,5
Lipídeos*	13 – 17	7,2 – 11
Cafeína*	0,7 – 2,2 (média 1,4)	1,5 – 2,8 (média 2,2)
Ácidos clorogênicos*	4,80 – 6,14	5,34 – 6,41
Trigonelina*	1,00 – 1,20	0,60 – 1,70
Oligossacarídeos*	6 – 8	5 – 7
Polissacarídeos totais*	50,0 – 55,0	37,0 – 47,0

*g 100 g⁻¹ em base seca (b.s.).

Fonte: Wintgens (2004).

Para a formulação de produtos de café, frequentemente realizam-se *blends* das duas espécies para a obtenção de produtos de qualidade e preço acessível. Misturas são ainda utilizadas para manter a uniformidade e padronizar as características do produto, com a adição de grãos de diferentes espécies, safras e variedades (ABIC, 2011). Antes da torra, os grãos verdes de café arábica e canéfora podem ser distinguidos visualmente pelas diferenças de formato e cor. Após o processamento térmico e moagem, esta distinção não é mais possível, sendo necessárias outras formas de discriminação (CAMPANHA; DIAS; BENASSI, 2010).

A bebida de café, designada como o líquido obtido por infusão, percolação, decantação ou outro processo de preparo a partir do café torrado e moído, é classificada de acordo com a qualidade, por uma equipe de provadores treinados, nas denominações: Estritamente Mole, Mole, Apenas Mole, Duro, Riado, Rio e Rio Zona (Tabela 2) (BRASIL, 2010).

A presença de defeitos é bastante relevante no estabelecimento da qualidade do café brasileiro pelo fato de estarem associados com problemas durante a colheita e/ou operações de pré-processamento. O termo defeito refere-se tanto à presença de grãos defeituosos (preto, ardido ou marrom, imaturo, preto imaturo, furado, quebrado, etc.) quanto de matéria estranha (cascas, galhinhos, pedras, etc.) em uma dada amostra de café (FARAH et al., 2006).

Tabela 2 – Classificação da bebida de café brasileiro.

Classificação	Características
Estritamente mole	Apresenta acentuados aroma e sabor, agradável e adocicado.
Mole	Apresenta aroma e sabor, agradável, brando e adocicado.
Apenas mole	Apresenta sabor levemente doce e suave, mas sem adstringência ou aspereza de paladar.
Duro	Sabor acre, adstringente e áspero, porém não apresenta paladares estranhos.
Riado	Leve sabor típico de iodofórmio.
Rio	Apresenta sabor típico e acentuado de iodofórmio.
Rio Zona	Apresenta aroma e sabor muito acentuado, assemelhado ao iodofórmio ou ao ácido fênico.

Fonte: Brasil (2010).

A preferência por diferentes tipos de bebidas de café está intimamente associada a hábitos sociais e culturais (GEA-GROUP, 2010). Dórea e Costa (2005) afirmaram que a prática de beber café é utilizada como engajamento social, lazer, reforço de desempenho no trabalho e bem-estar.

Dentre os produtos de café, o café solúvel é amplamente consumido em algumas regiões do mundo (45% na Europa Oriental; 53% na Ásia/Pacífico e 79% na Austrália), destacando-se nos países onde o chá é considerado a bebida tradicional (GEA-GROUP, 2010). A capacidade, de mais de quatro milhões de sacas anuais instalada na indústria brasileira do café solúvel, responde por mais de 60% de todo o produto exportado pelos países produtores, o que tem permitido a entrada do café solúvel brasileiro em diversos países (ABICS, 2013). No Brasil, o café solúvel é responsável por apenas 17% do consumo, entretanto no período de 2003 a 2010 foi retratado aumento no consumo do produto semelhante ao descrito para o café torrado e moído (ABIC, 2010).

Segundo abrangente pesquisa de consumo realizada pela ABIC, além do café filtrado, o mais comumente consumido nos lares, esse aumento foi também observado para os cafés espessos, cappuccinos e outras combinações com leite (ABIC, 2010).

Em adição, apesar da excelente admissão do café no consumo doméstico (95%) e da perspectiva de crescimento, observou-se que outros produtos ou categorias cresceram acima de 20%, como o suco pronto (24%) e as bebidas a base de soja (29%), o que tem desafiado a indústria cafeeira para a inovação com a oferta de cafés de melhor qualidade, diferenciados e certificados e o

desenvolvimento de novos produtos a base de café (ABIC, 2013). Em pesquisa de tendências de consumo, a preocupação do consumidor de café com a saúde e a disposição à compra de produtos diferenciados foram destacados (ABIC, 2010). Arruda et al. (2006) também observaram, ainda que em quantidades inferiores à do convencional, um aumento no consumo dos cafés diferenciados, incluindo o orgânico e o descafeinado na dieta dos consumidores brasileiros.

2.2 COMPOSTOS BIOATIVOS DE IMPORTÂNCIA NOS PRODUTOS E BEBIDAS DE CAFÉ

As bebidas de café têm em sua composição cafeína, minerais, proteínas, lipídeos, carboidratos e compostos fenólicos, alguns desses compostos com potenciais efeitos benéficos e protetores à saúde dos consumidores, sendo citadas por alguns autores como produto funcional (DÓREA; COSTA, 2005; ESQUIVEL; JIMÉNEZ, 2012).

Destacam-se entre as inúmeras atividades biológicas benéficas apresentadas pelo café, a inibição da biossíntese dos leucotrienos e os efeitos anticarcinogênico, trófico (sobre a microflora intestinal), estimulante do sistema nervoso central e antidepressivo (ARAÚJO; MANCINI-FILHO, 2006). Estudos epidemiológicos têm evidenciado que a ingestão, regular e moderada de café, atua de forma favorável sobre as respostas psicoativas (dentre as quais se ressaltam a atenção, alterações de humor e hiperatividade infantil), distúrbios metabólicos como cálculos biliares, e até mesmo reduzindo a incidência de doenças crônicas degenerativas como diabetes tipo 2, doença de Parkinson, doença de Alzheimer, alterações da função hepática (cirrose e carcinoma) e outros tipos de cânceres (ARAÚJO; MANCINI-FILHO, 2006; BUTT; SULTAN, 2011; CHU, 2012; ESQUIVEL; JIMÉNEZ, 2012; FREEDMAN et al., 2012; GEORGE; RAMALAKSHMI; RAO, 2008; HIGDON; FREI, 2006; ISIC, 2012; De LIMA et al., 2010).

A relação da bebida café com doenças cardiovasculares vem sendo discutida há décadas. Alguns autores relataram que não há correlação entre o consumo de café e o aumento dos problemas vasculares (DÓREA; COSTA, 2005; HIGDON; FREI, 2006). Liu et al. (2013), ao avaliarem a associação entre o consumo de café e a mortalidade a partir de diversas causas e somente devida a doenças cardiovasculares, observaram correlação entre este consumo e as diversas causas de morte em homens, e em homens e mulheres com idade inferior a 55 anos que

apresentavam um consumo acima de 28 copos de café por semana. Tendo em vista a heterogeneidade de dados existentes na literatura quanto à ingestão de cafeína e sua associação a doenças cardiovasculares, Caldeira et al. (2013), em uma meta-análise de estudos da literatura, buscaram avaliar a possível correlação entre a exposição crônica à cafeína e a fibrilação atrial, e concluíram que além da não ocorrência de associação entre a exposição ao composto e o aumento do risco da doença, baixas doses de cafeína podem ainda desempenhar efeito protetor.

As limitações de consumo de café ou cafeína ao máximo de 300 mg por dia tem sido restritas a grupos específicos (hipertensos, crianças, idosos e mulheres grávidas) que podem ser mais vulneráveis aos efeitos da cafeína. No geral, para adultos saudáveis que consomem quantidades moderadas de café, entre 3 a 4 xícaras ao dia, há poucas percepções de riscos e consideráveis evidências de efeitos benéficos à saúde (HIGDON; FREI, 2006).

Em estudo recente de grande amplitude, Freedman et al. (2012) descreveram que se observou associação inversa entre o consumo de café e o número de óbitos por doenças cardíacas, problemas respiratórios, diabetes e infecções, inclusive considerando-se indivíduos fumantes.

Considerando o apelo ao consumo de café, o conhecimento da composição das bebidas, bem como a divulgação dos teores dos compostos bioativos no rótulo dos produtos, pode auxiliar o consumidor na decisão de compra (MONTEIRO; TRUGO, 2005). Importante considerar que os efeitos à saúde são muitas vezes associados a estudos epidemiológicos, sendo correspondentes ao conjunto de bioativos presentes no produto. Em um estudo referente aos efeitos do consumo de cafés solúveis cafeinados e descafeinados sobre o stress oxidativo induzido por exercício físico em ratos, Viana et al. (2012) relataram que os cafés solúveis descafeinados e as soluções de cafeína sozinhas, não foram efetivos contra o stress oxidativo, o que demonstra a importância em adição à cafeína e outras metilxantinas, dos inúmeros compostos antioxidantes presentes na bebida, tais como compostos fenólicos e produtos da reação de Maillard formados com o processo de torra.

Produtos de café têm sido caracterizados como fonte de ácidos hidroxicinâmicos, dentre os quais se destacam os ácidos clorogênicos com efeito protetor ao sistema cardiovascular, atividade anticancerígena e propriedades antioxidantes (FARAH; DONANGELO, 2006; De LIMA et al., 2010; MANACH et al.,

2004). Os ácidos clorogênicos (ACG) são os principais constituintes fenólicos presentes no café, sendo o representante majoritário o ácido 5-cafeoilquínico (5-ACQ). Durante o processo de torra ocorre degradação destes componentes a pigmentos e voláteis aromáticos, como fenol e vinilguaiacol (De MARIA; MOREIRA, 2004; FARAH; DONANGELO, 2006).

A cafeína constitui-se como um alcaloide farmacologicamente ativo, pertencente ao grupo das xantinas, sendo o café o principal responsável por sua ingestão na dieta. É inodora e possui sabor amargo bastante característico, contribuindo, portanto com uma nota de amargor importante para o sabor e aroma da bebida (MONTEIRO; TRUGO, 2005). A cafeína é, entre os componentes hidrossolúveis do café, o que apresenta maior estabilidade à temperatura, sendo pouco degradada durante a torra (MOREIRA; TRUGO; De MARIA, 2000; VIGNOLI, 2009). A cafeína tem ação antioxidante (atuando na prevenção de doenças crônico-degenerativas), estimulante do sistema nervoso central e músculo cardíaco, capaz de proporcionar um leve aumento da taxa metabólica basal e aumentar a capacidade de trabalho muscular (GEORGE; RAMALAKSHMI; RAO, 2008; HIGDON; FREI, 2006).

Os diterpenos caveol e cafestol, componentes da fração lipídica insaponificável, são também pouco degradados com a torra (CAMPANHA; DIAS; BENASSI, 2010). Devido à degradação dos carboidratos durante o processo de torra, os teores de lipídios totais são proporcionalmente aumentados, e conseqüentemente mesmo ocorrendo a formação de alguns produtos de degradação dos diterpenos, os teores totais de caveol e cafestol são pouco alterados (DIAS et al., 2011). Entre os componentes lipossolúveis, caveol e cafestol tem se destacado pelo potencial bioativo, sendo relacionados com o metabolismo lipídico, ação protetora contra toxinas, propriedades anticarcinogênicas, antioxidantes, antiinflamatórias e hepatoprotetoras (De LIMA et al., 2010; SPEER; KÖLLING-SPEER, 2006).

Alguns estudos têm evidenciado o envolvimento destes compostos com o aumento dos níveis séricos do colesterol total e de lipoproteínas de baixa densidade (LDL), em função de seus potenciais efeitos hiperlipemiantes e principalmente atividade hipercolesterolêmica. Dentre eles, o cafestol destaca-se com maior capacidade de elevação do colesterol (HIGDON; FREI, 2006; URGERT; KATAN, 1996). O método de preparo das bebidas de café e o grau de torra dos

grãos influenciam a extração de diterpenos. Períodos de torra maiores promovem redução de até 42% no teor de cafestol nas bebidas. Em termos de preparo, relata-se pouca quantidade destes bioativos em café solúvel e níveis relativamente elevados (6-12 mg/xícara) para cafés fervidos (escandinavo, turco) e extraídos com pressão (espresso), quando comparados com o café filtrado (0,2-0,6 mg/xícara). (HIGDON; FREI, 2006, ZHANG; LINFORTH; FISK, 2012).

As melanoidinas são produtos da reação de Maillard, formados durante o processo de torra. Caracterizam-se pela elevada massa molecular e têm sido associadas à atividade antioxidante. Evidências têm demonstrado que durante a torra, os ácidos clorogênicos cafeico e quínico são incorporados a estrutura da melanoidina (BEKEDAM et al., 2008; ESQUIVEL; JIMÉNEZ, 2012; PERRONE; FARAH; DONANGELO, 2012; WANG; QIAN; YAO, 2011).

2.3 CARACTERIZAÇÃO DOS PRODUTOS DE CAFÉ: TORRADO E MOÍDO E SOLÚVEL

De acordo com a Instrução Normativa nº 16 de 24 de maio de 2010, o café é definido como o grão e a cereja do cafeeiro das espécies do gênero *Coffea*, seja em pergaminho, grão cru ou torrado. O café torrado e moído corresponde ao produto do café que foi submetido a tratamento térmico adequado, até atingir o ponto de torra desejado, e posteriormente moído. Para os produtos torrados têm-se estabelecidos como requisitos de identidade os percentuais máximos de umidade (5%); impurezas, sedimentos e matérias estranhas em conjunto (1%) e matérias estranhas isoladamente (0,1%) (BRASIL, 2010).

No processamento do café torrado e moído, inicialmente é feito o recebimento e a limpeza dos grãos, com a finalidade de eliminar matérias estranhas, e os grãos são transportados por uma esteira, onde podem ser misturados para obtenção dos *blends*. Em seguida, realiza-se a torra em forno (torrador), onde se produzem as principais mudanças físicas e químicas fazendo com que os grãos de café adquiram suas típicas características sensoriais. Uma vez torrados, os grãos são esfriados para parar o processo de torra, evitando a queima do produto. Os grãos são então pesados e transportados para tanques intermediários de armazenamento. O café é moído, em sistema a martelo ou a rolos, e submetido a um descanso de 24 horas para liberação do CO₂ desprendido durante a moagem, a fim de evitar o estufamento das embalagens (PROCESSAMENTO, 2006; EGGERS;

PIETSCH, 2001). A química do desenvolvimento do sabor durante o processo de torra do café é altamente complexa com a ocorrência simultânea de inúmeras reações químicas, como Maillard, formação de compostos aromáticos e sabor, degradação de proteínas, polissacarídeos, trigonelina e ácidos clorogênicos (FARAH et al., 2006).

Atualmente no Brasil, comercializam-se inúmeras marcas de café torrado e moído produzidas por diferentes torrefadoras distribuídas pelo país, o que contribui para a grande diversidade de produtos. Porém, poucos são os trabalhos que mencionam a composição dos produtos comerciais (De SOUZA et al., 2010; MONTEIRO; TRUGO, 2005).

Para cafés torrado e moído comerciais brasileiros são descritos teores de trigonelina entre 0,2 a 0,96 g 100 g⁻¹, ácido nicotínico de 0,021 a 0,038 g 100 g⁻¹ e ácido 5-cafeoilquínico (5-ACQ) entre 0,14 a 1,20 g 100 g⁻¹ do produto. A variabilidade relatada foi atribuída tanto à diversificada composição entre as espécies arábica e canéfora, quanto às diferentes condições de processamento (MONTEIRO; TRUGO, 2005; De SOUZA et al., 2010).

Para cafeína, são descritos teores de 0,8 a 1,65 g 100 g⁻¹ em cafés torrado e moído de diferentes marcas disponíveis no mercado brasileiro (De SOUZA et al., 2010; MONTEIRO; TRUGO, 2005). Com relação à composição em diterpenos, De Souza et al. (2010) encontraram para cafés torrado e moído comerciais de diferentes denominações, teores de caveol e cafestol que variaram de 0,10 a 0,80 g 100 g⁻¹ e 0,25 a 0,55 g 100 g⁻¹, respectivamente. A variabilidade nos teores desses componentes foi atribuída à matéria-prima (diferenças nas espécies e variedades empregadas) tendo em vista a estabilidade dos compostos à temperatura.

Além das variações observadas com as espécies de café empregadas, a quantidade de defeitos é de grande importância para a composição do produto (FRANCA et al., 2005). O elevado valor comercial do café é ainda um atrativo para a adição fraudulenta de materiais estranhos (cascas de sementes, paus), trigo, cevada, centeio, milho, normalmente de baixo custo, disponíveis em grande quantidade e que apresentam semelhança com o café ao serem torrados e moídos, mas alteram a composição do produto (AMBONI; FRANCISCO; TEIXEIRA, 1999; ARYA; RAO, 2007; ASSAD et al., 2002).

De acordo com a Portaria n° 130 de 19 de fevereiro de 1999, entende-se por café solúvel como o produto resultante da desidratação do extrato

aquoso obtido do café torrado através de métodos físicos, utilizando água como único agente extrator. O produto é classificado, de acordo com o processo de desidratação e forma de apresentação, em café solúvel em pó, atomizado ou "spray dried"; café solúvel granulado ou aglomerado e café solúvel liofilizado ou "freeze-dried". O produto é designado café solúvel, podendo ser seguido de sua classificação e/ou espécie que lhe deu origem, e, quando for descafeinado, esta característica deve constar na embalagem (BRASIL, 1999).

Na produção do café solúvel é feito o tratamento do café torrado e granulado com água quente e alta pressão para extração dos compostos hidrossolúveis e, após, resfriamento, concentração e secagem para a redução da umidade abaixo de 5% (BRASIL, 1999; CHU, 2012; CLARKE; VITZTHUM, 2001). Após um processamento inicial semelhante ao do café torrado, na sequência da torra realiza-se uma fragmentação dos grãos em partículas uniformes. No processo de extração são utilizados percoladores que podem apresentar diferentes configurações, mas contam com uma etapa em que são utilizadas temperaturas mais amenas (abaixo de 120°C), que resultam em um extrato rico em aroma, e outra etapa utilizando altas temperaturas (até 220°C) e alta pressão, onde ocorre enriquecimento do extrato com sólidos solúveis. O estágio seguinte consiste na concentração do extrato líquido para facilitar a secagem, e o extrato resultante é desidratado (CLARKE; VITZTHUM, 2001).

Para o produto em pó, o extrato líquido de café é pulverizado em atmosfera aquecida formando partículas secas devido à evaporação da água. O café solúvel aglomerado é obtido por processamento no qual as partículas de café solúvel atomizadas são fundidas para formar partículas maiores (grânulos). Vapor ou água podem ser empregados para reumidecer a superfície das partículas e permitir a aglomeração, seguindo-se de secagem para produzir o aglomerado. O café liofilizado é obtido por processamento no qual o café é congelado e a água é removida por sublimação. As baixas temperaturas empregadas e a mudança direta de estado físico geram um produto final com partículas secas de formas irregulares e com qualidade geralmente superior a obtida por outros processos (BRASIL, 1999; CHU, 2012; CLARKE; VITZTHUM, 2001; VIGNOLI, 2009).

Para cafés solúveis comerciais são descritos teores de trigonelina variáveis entre 0,35 a 2,15 g 100 g⁻¹ do produto (base seca), refletindo as diferentes condições de processamento utilizadas pelos fabricantes (MARCUCCI et al., 2013;

NOGUEIRA; TRUGO, 2003; TRUGO; MACRAE; DICK, 1983). Para 5-ACQ, retratou-se ainda maior variação, 0,24 a 2,66 g 100 g⁻¹ (MARCUCCI et al., 2013; NOGUEIRA; TRUGO, 2003). Vignoli, Bassoli e Benassi (2011), determinando a composição de cafés solúveis elaborados a partir de diferentes espécies, com vários graus de torra e submetidos a diferentes processos de extração, relataram para o composto 5-ACQ teores entre 0,21 a 4,24 g 100 g⁻¹, ressaltando a observação dos maiores valores para produtos feitos com café canéfora e submetidos a torra clara e extração a temperaturas mais baixas.

Para a cafeína, os teores nos produtos comerciais apresentaram variabilidade de 1,6 a 4,08 g 100 g⁻¹, atribuída principalmente a diferenças na matéria-prima, uma vez que este composto, diferentemente da trigonelina e 5-ACQ, é termicamente estável, assim os processos de torra, extração e secagem exercem menor influência sobre o teor final no produto (MARCUCCI et al., 2013; NOGUEIRA; TRUGO, 2003). Vignoli, Bassoli e Benassi (2011), trabalhando com produtos diferenciados quanto à matéria-prima (espécies de café) e processamento (grau de torra e extração), descreveram para a cafeína teores de 2,84 a 5,82 g 100 g⁻¹.

Quanto à composição em melanoidinas, foram descritos teores entre 18,07 a 30,44 g 100 g⁻¹, com variabilidade atribuída a diferenças nas espécies de café, grau de torra empregado e processo de extração. O café solúvel apresenta expressivo potencial antioxidante em função do emprego de café *C. canephora* na produção e concentração dos antioxidantes, cafeína e 5-ACQ, devido ao processo de extração realizado (VIGNOLI; BASSOLI; BENASSI, 2011).

2.4 COMPORTAMENTO DO CONSUMIDOR E IMPACTO DA EMBALAGEM NA COMPRA

Um dos mais importantes veículos de venda e construção da marca e identidade de um alimento é a embalagem, pois representa o primeiro contato do consumidor com o produto, sendo fundamental para a escolha e decisão de compra. Durante anos, o comportamento do consumidor foi investigado somente por meio de estudos sobre aceitação ou preferência, entretanto recentemente, tem se verificado a importância de observar quais os critérios do consumidor para escolha, compra e consumo de determinado produto. É nesse contexto que o estudo da embalagem do alimento se faz essencial (DELLA LUCIA et al., 2007).

A análise sensorial tradicional visa avaliar atributos intrínsecos do produto associados à sua composição. Porém as ferramentas tradicionais da avaliação sensorial podem não ser suficientes para explicar o comportamento de um produto no mercado, pelo fato de a aceitação, escolha e compra de determinado alimento pelo consumidor, serem também influenciadas por conceitos individuais (aprendidos, vivenciados ou instintivos) e por informações como marca, preço e/ou rótulo. Estes últimos constituem-se nos denominados fatores ou características não sensoriais, veiculados na própria embalagem do alimento e também relacionados aos conceitos do consumidor em relação ao produto. Assim sendo, é necessário a combinação de técnicas de análise sensorial tradicional com ferramentas usuais na pesquisa de marketing a fim de desenvolver abordagens integradas capazes de avaliar atributos extrínsecos e intrínsecos ao produto e suas consequências sobre o comportamento do consumidor (DELLA LUCIA et al., 2013).

As expectativas dos consumidores sobre um determinado alimento originam-se a partir de diversas fontes e atuam tanto no momento da escolha como na subsequente experiência sensorial. As primeiras expectativas iniciam-se a partir de informações e experiência prévia do consumidor, que juntamente às características do produto, seu rótulo e preço, gerarão a expectativa final que poderá ser alta ou baixa. Enquanto uma baixa expectativa comumente leva à rejeição do produto, uma expectativa elevada contribui para a sua escolha. Quando determinado alimento é selecionado, o consumidor irá prová-lo e assim poderá ter sua expectativa confirmada ou não. A confirmação levará à satisfação do indivíduo, e possivelmente a uma repetição de uso do produto. Em caso de desconfirmação, são possíveis duas possibilidades: desconfirmação positiva (baixa expectativa, bom produto) e desconfirmação negativa (alta expectativa, produto pobre) (DELIZA et al., 2000; DELIZA; MACFIE, 1996).

Diversos estudos têm sido realizados para avaliar a influência da embalagem e das informações nela contidas sobre a intenção de compra do consumidor quanto a produtos alimentícios, destacando-se o emprego das técnicas: grupos de foco (do termo *Focus group*) (CARNEIRO et al., 2005) e o estudo da expectativa (DELIZA; ROSENTHAL; SILVA, 2003).

O *focus group* é a técnica mais popular e envolve a participação de consumidores em uma discussão em grupo coordenada por um mediador, que tem por função apresentar o assunto de interesse direcionando o foco da discussão.

Esta técnica permite aos participantes explicar as motivações e razões para suas atitudes, percepções e preferências evidenciadas (DUTCOSKY, 2011). As sessões, com duração entre 30 a 90 minutos, são realizadas em um ambiente neutro e confortável e devem ser registradas por um assistente (STEWART et al., 1994; DELLA LUCIA; MINIM, 2013). A técnica pode ser utilizada para identificar as características relevantes de determinado produto, ou ainda, discutir conceitos de novos produtos e levantar atributos importantes de embalagens (KLEF; TRIJP; LUNING, 2005).

Para o estudo da expectativa, são realizadas três diferentes sessões, medindo-se sempre a aceitação pelo consumidor. Primeiramente é feita uma avaliação na qual o produto é avaliado fora de sua embalagem. Na segunda sessão, o consumidor avalia o quanto espera gostar ou desgostar do produto apenas observando a embalagem/rótulo (expectativa). A terceira etapa, na qual se avalia o efeito da expectativa sobre a aceitação, consiste em avaliar o produto sob condição informada, ou seja, produto e características extrínsecas presentes na ocasião da compra (embalagem/rótulo, preço, etc.), simultaneamente (NORONHA; DELIZA; SILVA, 2005).

Existem poucos estudos de comportamento de consumidor com relação à embalagem de produtos de café.

Deliza et al. (2000), em estudo do efeito da expectativa do consumidor sobre a avaliação de café solúvel, evidenciaram a influência dos rótulos na percepção sensorial do consumidor e ressaltaram a avaliação dos fatores extrínsecos ao produto tão importante quanto a análise das amostras sob condição cega, técnica tradicionalmente empregada.

Arruda et al. (2006) analisaram o impacto da expectativa da embalagem sobre a aceitação de três diferentes cafés torrados e moídos (convencional, orgânico e descafeinado), de mesma marca para 37 consumidores. Utilizando-se uma escala hedônica de nove pontos, os julgadores avaliaram primeiramente as bebidas (teste-cego); em seguida as embalagens (sessão 2); e finalmente as amostras com as respectivas embalagens (sessão 3). Os autores concluíram que a familiaridade com o café convencional afetou diretamente a aceitação.

Della Lucia et al. (2009) estudaram conceitos e atitudes de consumidores sobre embalagens de café torrado e moído empregando grupos de

foco. Os participantes (24) avaliaram cinco embalagens de café. Os atributos de maior destaque foram preço, cor da embalagem e marca. Alguns participantes mencionaram a disposição por pagar mais por um produto diferenciado (orgânico), desde que salientada no rótulo a definição do produto.

Della Lucia et al. (2007) avaliaram o efeito de características da embalagem de café orgânico sobre a intenção de compra do consumidor. Em sessões preliminares de grupos de foco definiram-se os atributos de interesse. Quatro fatores (com dois níveis) foram definidos para compor as embalagens a serem avaliadas: marca (conhecida e desconhecida), preço do produto (alto ou baixo), cor da embalagem (vermelha e verde) e informação adicional sobre orgânicos (com e sem as informações: “produto isento de agrotóxicos” e “não agride o meio ambiente”). Os 144 participantes avaliaram quanto à intenção de compra as dezesseis embalagens desenvolvidas. Observou-se menor influência da cor da embalagem sobre a decisão de compra; impacto negativo do preço elevado; e impacto positivo proporcionado tanto pela marca conhecida (93% dos consumidores) quanto pelas informações adicionais sobre orgânicos (79%).

Kobayashi (2012) levantou dois atributos de interesse para estudo de embalagens de cafés solúveis, em sachê e em vidro, por meio da técnica Grupo de foco (5 sessões, 24 participantes); e verificou a intenção de compra quanto a embalagens elaboradas para o produto através da análise conjunta de fatores (206 julgadores). De maneira geral, para embalagens de sachê, evidenciou-se a presença de foto de xícara de café com espuma e grãos, e de informações de rendimento, “tradicional” e “refil”. Para embalagens de vidro, o emprego de formato mais moderno e a possibilidade de enxergar o produto evidenciaram maior intenção de compra. Quanto à cor, marrom e vermelho foram consideradas adequadas para compor a embalagem, sendo a primeira mais valorizada para embalagens de vidro e a segunda para sachês. Marca conhecida não se enquadrava como fator mais impactante na intenção de compra, o que segundo o autor oferece aos fabricantes de cafés solúveis com marcas menos conhecidas, uma perspectiva positiva de que podem favorecer as vendas melhorando suas embalagens.

Corso, Kobayashi e Benassi (2011), avaliando embalagens para um café solúvel enriquecido com antioxidantes, utilizaram a técnica Grupo de foco (4 sessões, 23 participantes) e identificaram atributos de interesse para avaliação da intenção de compra. No geral, o *design* da embalagem mostrou ter considerável

impacto para a decisão de compra, havendo preferência por formatos mais modernos, e que permitissem boa visualização do produto. Quanto ao rótulo, os participantes enfatizaram a necessidade de destaque sobre os diferenciais do produto (presença de antioxidantes e manutenção de sabor usual), e o uso de cores apropriadas com fotos de xícara de café pequena com fumaça, e a presença ao lado da xícara de grãos verdes e torrados em proporção aproximada ao adicionado ao produto.

Os estudos mostraram que, mesmo já havendo algumas informações para embalagens de produtos de café para consumidores brasileiros, quando do desenvolvimento de um produto com diferencial do que é usualmente oferecido no mercado, é necessária uma avaliação específica da expectativa gerada e de como os atributos da embalagem impactam a intenção de compra.

REFERÊNCIAS

- ABIC. Associação Brasileira da Indústria de Café. **Estatísticas: Os brasileiros continuam aumentando o consumo de café**. Disponível em: <<http://www.abic.com.br/publique/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?sid=61#1910>>. Acesso em: 25 mar. 2013.
- ABIC. Associação Brasileira da Indústria de Café. **Programa de qualidade do café**. 2011. Disponível em: <<http://www.abic.com.br>>. Acesso em: 16 mar. 2013.
- ABIC. Associação Brasileira da Indústria de Café. **Tendências de consumo de café VIII**. Fev. 2010. Disponível em: <www.abic.com.br>. Acesso em: 26 mar. 2013.
- ABICS. Associação Brasileira da Indústria de Café Solúvel. **O Café Solúvel**. Disponível em: <<http://www.abics.com.br/tipos.htm>>. Acesso em: 01 abr. 2013.
- AMBONI, R. D. M. C.; FRANCISCO, A.; TEIXEIRA, E. Utilização de microscopia eletrônica de varredura para detecção de fraudes em café torrado e moído. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 19, n. 3, p. 311-313, 1999.
- ARAÚJO, F. A.; MANCINI-FILHO, J. Compostos bioativos do café e seus benefícios à saúde. **Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 20, n. 143, p. 60-65, 2006.
- ARRUDA, A. C.; DELLA LUCIA, S. M.; DIAS, B. R. P.; MINIM, V. P. R. Cafés convencional, orgânico e descafeinado: impacto da informação na sua aceitação. **Revista Brasileira de Armazenamento**, Viçosa - Especial Café, n. 9, p. 94-99, 2006.
- ARYA, M.; RAO, L. J. M. An impression of coffee carbohydrates. **Critical Reviews in Food Science and Nutrition**, Philadelphia, v. 47, n. 1, p. 51-67, 2007.

- ASSAD, E. D.; SANO, E. E.; CUNHA, S. A. R.; CORREA, T. B. S.; RODRIGUES, H. R. Identificação de impurezas e misturas em pó de café por meio de comportamento espectral e análise de imagens digitais. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 37, n. 2, p. 211-216, 2002.
- BARBOSA, L.; MADI, L.; TOLEDO, M. A.; REGO, R. A. As Tendências da Alimentação. In: **Brasil Food Trends 2020**. 1. ed. São Paulo: Gráfica Ideal, 2010. p. 39-47.
- BEKEDAM, E. K.; SCHOLS, H. A.; BOEKEL M. A. J. S. V.; SMIT, G. Incorporation of chlorogenic acids in coffee brew melanoidins. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, Washington, v. 56, n. 6, p. 2055-2063, 2008.
- BRAGANÇA, S. M.; CARVALHO, C. H. S.; FONSECA, A. F. A.; FERRÃO, R. G. Variedades clonais de café Conilon para o estado do Espírito Santo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 36, n. 5, p. 765-770, 2001.
- BRASIL. Instrução Normativa nº 16, de 24 de maio de 2010, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. "Regulamento Técnico para o Café Torrado em Grão e para o Café Torrado e Moído". Diário Oficial [da] União, Brasília, 25 de maio de 2010. Seção 1. Disponível em: <http://www.sindicafesp.com.br/arquivos/sindi_leg_regulamentotecnicoIN16.pdf>. Acesso em: 09 abr. 2013.
- BRASIL. Portaria nº 130, de 19 de fevereiro de 1999, da Agência Nacional de Vigilância Sanitária. "Regulamento Técnico para Fixação de Identidade e Qualidade de Café Solúvel". Diário Oficial [da] União, Brasília, 25 de fevereiro de 1999. Disponível em: <http://www.engetecno.com.br/port/legislacao/cha_cafe_soluvel.htm>. Acesso em: 09 abr. 2013.
- BUTT, M. S.; SULTAN, M. T. Coffee and its Consumption: Benefits and Risks. **Critical Reviews in Food Science and Nutrition**, Boca Raton, v. 51, n. 4, p. 363-373, 2011.
- CALDEIRA, D.; MARTINS, C.; ALVES, L. B.; PEREIRA, H.; FERREIRA, J. J.; COSTA, J. Caffeine does not increase the risk of atrial fibrillation: a systematic review and meta-analysis of observational studies. **Heart**, London, v. 99, [S.n.], p. 1383-1389, 2013.
- CAMPANHA, F. G.; DIAS, R. C. E.; BENASSI, M. T. Discrimination of coffee species using kawheol and cafestol: Effects of roasting and of defects. **Coffee Science**, Lavras, v. 5, n. 1, p. 87-96, 2010.
- CARNEIRO, J. D. S.; MINIM, V. P. R.; DELIZA, R.; SILVA, C. H. O.; CARNEIRO, J. C. S.; LEÃO, F. P. Labelling effects on consumer intention to purchase for soybean oil. **Food Quality and Preference**, Barking, v. 16, n. 3, p. 275-282, 2005.
- CHU, Y. F. **Coffee: Emerging Health Effects and Disease Prevention**. New Delhi: WILEY-BLACKWELL, 2012. Disponível em: <<http://books.google.com.br/books?id=y0qA89vCr3MC&printsec=frontcover&dq=chu>>

+coffee&source=bl&ots=pwGTOqgpN4&sig=YNk0HJTmdJ8xhV1TFDw8Vfq-qPo&hl=pt-BR#v=onepage&q=chu%20coffee&f=false>. Acesso em: 06 abr. 2013.

CLARKE, R. J. In: CABALLERO, B.; TRUGO, L. C.; FINGLAS, P. **Encyclopedia of Food Sciences and Nutrition**. London: Academic Press, 2003. p. 1486.

CLARKE, R. J.; VITZTHUM, O. G. **Coffee: recent developments**. Oxford: Editorial Blackwell Science, 2001. 257 p.

CONAB, Companhia Nacional de Abastecimento. **Acompanhamento da Safra Brasileira: Café – Safra 2012**. 2012. Disponível em: <http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/12_05_10_08_56_04_boletim_cafe_-_maio_2012.pdf>. Acesso em: 08 abr. 2013.

CONAB, Companhia Nacional de Abastecimento. **Safra de café em 2014 estima produção entre 46,53 a 50,15 milhões de sacas**. 2014. Disponível em: <<http://www.conab.gov.br/imprensa-noticia.php?id=32428>>. Acesso em: 09 jan. 2014.

CORSO, M. P.; KOBAYASHI, M. L.; BENASSI, M. T. Avaliação qualitativa da embalagem para um café solúvel enriquecido com antioxidantes. In: XI Encontro Regional Sul de Ciência e Tecnologia de Alimentos, 2011, Curitiba. **Anais do XI Encontro Regional Sul de Ciência e Tecnologia de Alimentos**. Curitiba: SBCTA - PR, 2011. v. 1. p. 1-7.

DELIZA, R.; MACFIE, H. J. H.; FERIA-MORALES, A.; HEDDERELY, D. The effect of consumer expectation on the evaluation of instant coffee. **Brazilian Journal of Food Technology**, Campinas, v. 3, n. 41, p. 97-105, 2000.

DELIZA, R.; MACFIE, H. J. H. The generation of sensory expectation by external cues and its effect on sensory perception and hedonic ratings: a review. **Journal of Sensory Studies**, Trumbull, v. 11, n. 2, p.103-128, 1996.

DELIZA, R.; ROSENTHAL, A.; SILVA, A. L. S. Consumer attitude towards information on non-conventional technology. **Trends in Food Science & Technology**, Cambridge, v. 14, n. 1/2, p. 43-49, 2003.

De LIMA, F. A.; SANT'ANA, A. E. G.; ATAÍDE, T. R.; De OMENA, C. M. B.; MENEZES, M. E. S.; VASCONCELOS, S. M. L. Café e saúde humana: um enfoque nas substâncias presentes na bebida relacionadas às doenças cardiovasculares. **Revista de Nutrição**, Campinas, v. 23, n. 6, p. 1063-1073, 2010.

DELLA LUCIA, S. M.; MINIM, V. P. R.; SILVA, C. H. O.; MINIM, L. A. Características não sensoriais e o comportamento do consumidor: conceitos e métodos estatísticos de avaliação. In: MINIM, V. P. R. **Análise sensorial: Estudos com consumidores**. 2. ed. Viçosa: UFV, 2013. p. 143-184.

DELLA LUCIA, S. M.; MINIM, V. P. R.; SILVA, C. H. O.; MINIM, L. A. Fatores da embalagem de café orgânico torrado e moído na intenção de compra do consumidor. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 27, n. 3, p. 485-491, 2007.

DELLA LUCIA, S. M.; MINIM, V. P. R. Grupo de Foco. In: MINIM, V. P. R. **Análise sensorial: Estudos com consumidores**. Viçosa: UFV, 2013. p. 82-106.

DELLA LUCIA, S. M.; MINIM, V. P. R.; MINIM, L. A.; SILVA, C. H. O. Características visuais da embalagem de café no processo de decisão de compra pelo consumidor. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 33, Edição Especial, p. 1758-1764, 2009.

De MARIA, C. A. B; MOREIRA, R. F. A. Métodos para análise de ácido clorogênico. **Química Nova**, São Paulo, v. 27, n. 4, p. 586-592, 2004.

De SOUZA, R. M. N.; CANUTO, G. A. B.; DIAS, R. C. E.; BENASSI, M. T. Teores de compostos bioativos em cafés torrados e moídos comerciais. **Química Nova**, São Paulo, v. 33, n. 4, p. 885-890, 2010.

De SOUZA, R. M. N.; BENASSI, M. T. Discrimination of commercial roasted and ground coffees according to chemical composition. **Journal of the Brazilian Chemical and Society**, Campinas, v. 23, n. 7, p. 1347-1354, 2012.

DIAS, R. C. E. **Discriminação de espécies de café (*Coffea arabica* e *Coffea canephora*) em diferentes graus de torra**. 2005. 119 f. Dissertação (Mestrado em Ciência de Alimentos) - Departamento de Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Estadual de Londrina, Londrina. 2005.

DIAS, R. C. E.; FARIA, A. F.; MERCADANTE, A. Z.; BRAGAGNOLO, N.; BENASSI, M. T. Diterpenes profile in coffee: Influence of roasting process. In: AMERICAN CHEMICAL SOCIETY, v. 242. **Meeting abstract**: 156-AGFD. 2011. Número de acesso: WOS: 000299378300118. Disponível em: <http://abstracts.acs.org/chem/242nm/program/view.php?obj_id=91648&terms>. Acesso em: 06 abr. 2013.

DÓREA, J. G.; COSTA, T. H. M. Is coffee a functional food?. **British Journal of Nutrition**, London, v. 93, [S.n.], p. 773-782, 2005.

DUTCOSKY, S. D. Métodos subjetivos ou afetivos. In: _____. **Análise sensorial de alimentos**. 3. ed. Curitiba: Champagnat, 2011. p. 231-289.

EGGERS, R.; PIETSCH, A. Technology I: Roasting. In: CLARKE, R. J.; VITZTHUM, O. G. **Coffee: recent developments**. Oxford: Editorial Blackwell Science, 2001. p. 90-107.

ESQUIVEL, P.; JIMÉNEZ, V. M. Functional properties of coffee and coffee by-products. **Food Research International**, v. 46, n. 2, p. 488-495, 2012.

FARAH, A.; DONANGELO, C. M. Phenolic compounds in coffee. **Brazilian Journal Plant Physiology**, São Paulo, v. 18, n. 1, p. 23-36, 2006.

FARAH, A.; MONTEIRO, M. C.; CALADO, V.; FRANCA, A. S.; TRUGO, L. C. Correlation between cup quality and chemical attributes of Brazilian coffee. **Food Chemistry**, Barking, v. 98, [S.n.], p. 373-380, 2006.

FRANCA, A. S.; OLIVEIRA, L. S.; MENDONÇA, J. C. F.; SILVA, X. A. Physical and chemical attributes of defective crude and roasted coffee beans. **Food Chemistry**, Oxford, v. 90, n. 1/2, p. 89-94, 2005.

FREEDMAN, N. D.; PARK, Y.; ABNET, C. C.; HOLLENBECK, A. R.; SINHA, R. Association of coffee drinking with total and cause-specific mortality. **The New England Journal of Medicine**, New England, v. 366, n. 20, p. 1891-1904, 2012.

GEA-GROUP. **Coffee - The drink that changed the world**. 2010. Disponível em: <<http://www.geagroup.com/en/loesungen/kaffee.html>>. Acesso em: 04 abr 2013.

GEORGE, S. E.; RAMALAKSHMI, K.; RAO, L. J. M. A. Perception on Health Benefits of Coffee. **Food Science and Nutrition**, Philadelphia, v. 48, n. 5, p. 464-486, 2008.

HIGDON, J. V.; FREI, B. Coffee and health: a review of recent human research. **Critical Reviews in Food Science and Nutrition**, Boca Raton, v. 46, n. 2, p. 101-123, 2006.

ISIC (Institute for Scientific Information on Coffee). **Coffee & Health**. 2012. Disponível em: <<http://www.coffeeandhealth.org/wp-content/uploads/2012/04/isicstopic-cancer1.pdf>>. Acesso em: 03 abr. 2013.

KLEF, E. V.; TRIJP, H. C. M. V.; LUNING, P. Consumer research in the early stages of new product development: a critical review of methods and techniques. **Food Quality and Preference**, Barking, v. 16, n. 3, p.181-201, 2005.

KOBAYASHI, M. L. **Caracterização sensorial de cafés solúveis comerciais e estudo do impacto de embalagens na intenção de compra**. 2012. 74 f. Dissertação (Mestrado em Ciência de Alimentos) - Departamento de Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Estadual de Londrina, Londrina. 2012.

LEROY, T.; RIBEYRE, F.; BERTRAND, B.; CHARMETANT, P.; DUFOUR, M.; MONTAGNON, C.; MARRACINI, P.; POT, D. Genetics of coffee quality. **Brazilian Journal of Plant Physiology**, São Paulo, v. 18, n. 1, p. 229-242, 2006.

LIU, J.; SUI, X.; LAVIE, C. J.; HEBERT, J. R.; EARNEST, C. P.; ZHANG, J.; BLAIR, S. N. Association of coffee consumption with all-cause and cardiovascular disease mortality. **Mayo clinic proceedings**, Rochester, v. 88, n. 10, p. 1066-1074, out. 2013.

MANACH, C.; SCALBERT, A.; MORAND, C.; REMESY, C.; JIMENEZ, L. Polyphenols: food sources and bioavailability. **American Journal of Clinical Nutrition**, Bethesda, v. 79, n. 5, p.727-747, 2004.

MAPA. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Vegetal: Café**. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/vegetal/culturas/cafe>>. Acesso em: 09 abr. 2013.

MARCUCCI, C. T.; BENASSI, M. T.; ALMEIDA, M. B.; NIXDORF, S. L. Teores de trigonelina, ácido 5-cafeoilquínico, cafeína e melanoidinas em cafés solúveis comerciais brasileiros. **Química Nova**, São Paulo, v. 36, n. 4, p. 544-548, 2013.

MESTRINER, F. **A Embalagem Hoje**. 2012. Disponível em: <<http://mundodomarketing.com.br/artigos/fabio-mestriner/23926/a-embalagem- hoje.html>>. Acesso em: 04 abr. 2013.

MONTEIRO, M. C.; TRUGO, L. C. Determinação de compostos bioativos em amostras comerciais de café torrado. **Química Nova**, São Paulo, v. 28, n. 4, p. 637-641, 2005.

MOREIRA, R. F. A.; TRUGO, L. C.; De MARIA, C. A. B. Componentes voláteis do café torrado. Parte II. Compostos alifáticos, alicíclicos e aromáticos. **Química Nova**, São Paulo, v. 23, n. 2, p. 195-203, 2000.

NESTLÉ lança café microgranulado em lata de aço. 2012. Disponível em: <<http://www.embalagemmarca.com.br/2012/04/nestle-lanca-cafe-microgranulado-em-lata-de-aco/>>. Acesso em: 03 abr. 2013.

NOGUEIRA, M.; TRUGO, L. C. Distribuição de isômeros de ácido clorogênico e teores de cafeína e trigonelina em cafés solúveis brasileiros. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 23, n. 2, p. 296-299, 2003.

NORONHA, R. L. F.; DELIZA, R.; SILVA, M. A. P. A expectativa do consumidor e seus efeitos na avaliação sensorial e aceitação de produtos alimentícios. **Alimentos e Nutrição**, Araraquara, v. 16, n. 3, p. 299-308, 2005.

PERRONE, D; FARAH, A; DONANGELO, C. M. Influence of Coffee Roasting on the Incorporation of Phenolic Compounds into Melanoidins and Their Relationship with Antioxidant Activity of the Brew. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 60, [S.n.], p. 4265-4275, 2012.

PROCESSAMENTO de Café - **Dossiê Técnico**, Rio de Janeiro/RJ. 2006 - Ingrid Vieira Machado de Moraes. Disponível em: <http://www.agroecologia.pro.br/arquivos/aulas/fitoll/cafe/artigos/dossie_processamento_cafe.pdf>. Acesso em: 04 abr. 2013.

RELATÓRIO Internacional de Tendências do Café - **Bureau de Inteligência Competitiva do Café**, v. 2, n. 8, p. 1-12, 2013. Disponível em: <<http://www.icafebr.com.br/publicacao/Relatorio%20v2%20n8.pdf>>. Acesso em: 10 out. 2013.

SPEER, K.; KÖLLING-SPEER, I. The lipid fraction of the coffee bean. **Brazilian Journal of Plant Physiology**, Londrina, v. 18, n. 1, p. 201-216, 2006.

STEWART, B.; OLSON, D.; GOODY, C.; TINSLEY, A; AMOS, R.; BETTS, N.; GEORGIU, C.; HOERR, S.; IVATURI, R.; VOICHICK, J. Converting focus group on food choices into a quantitative instrument. **Journal of Nutrition Education**, Berkeley, v. 26, n. 1, p. 34-36, 1994.

TRUGO, L. C.; MACRAE, R. Chlorogenic acid composition of instant coffees. **Analyst**, Cambridge, v. 109, n. 3, p. 263-266, 1984.

TRUGO, L. C.; MACRAE, R.; DICK, J. Determination of purine alkaloids and trigonelline in instant coffee and other beverages using high performance liquid

chromatography. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, Oxford, v. 34, n. 3, p. 300-306, 1983.

URGERT, R.; KATAN, M. B. The cholesterol-raising factor from coffee beans. **Journal of the Royal Society of Medicine**, London, v. 89, [S.n.], p. 618-623, 1996.

VIANA, A. L. M.; FONSECA, M. D. M.; MEIRELES, E. L. J.; DUARTE, S. M. S.; RODRIGUES, M. R.; PAULA, F. B. A. Effects of the Consumption of Caffeinated and Decaffeinated Instant Coffee Beverages on Oxidative Stress Induced by Strenuous Exercise in Rats. **Plant Foods for Human Nutrition**, Dordrecht, v. 67, n. 1, p. 82-87, 2012.

VIGNOLI, J. A.; BASSOLI, D. G.; BENASSI, M. T. Antioxidant activity, polyphenols, caffeine and melanoidins in soluble coffee: The influence of processing conditions and raw material. **Food Chemistry**, Barking, v. 124, n. 3, p. 863-868, 2011.

VIGNOLI, J. A. **Efeito da matéria-prima e do processamento nos compostos bioativos e na atividade antioxidante do café**. 2009. 132 f. Tese (Doutorado em Ciência de Alimentos) - Departamento de Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Estadual de Londrina, Londrina. 2009.

VIGNOLI, J. A.; VIEGAS, M. C.; BASSOLI, D. G.; BENASSI, M. T. Roasting process affects differently the bioactive compounds and the antioxidant activity of arabica and robusta coffees. **Food Research International**, Essex, 2013. doi: 10.1016/j.foodres.2013.06.006.

WANG, H-Y.; QIAN, H.; YAO, W-R. Melanoidins produced by the Maillard reaction: Structure and biological activity. **Food Chemistry**, Barking, v. 128, n. 3, p. 573-584, 2011.

WINTGENS, J. N. **Coffee: growing, processing, sustainable production**. 2004. A guidebook for growers, processors, traders, and researchers, Wile-VCG Verlag GmbH & Co.

ZHANG, C.; LINFORTH, R.; FISK, I. D. Cafestol extraction yield from different coffee brew mechanisms. **Food Research International**, v. 49, n. 1, p. 27-31, 2012.

CAPÍTULO II

EFEITO DE FATORES NÃO SENSORIAIS NA ACEITABILIDADE DE UM CAFÉ SOLÚVEL ADICIONADO DE CAFÉ TORRADO E MOÍDO MICRONIZADO

RESUMO

Um dos mais importantes veículos de venda e construção da identidade de um alimento é a embalagem. O objetivo do estudo foi verificar o impacto da embalagem e suas informações sobre a expectativa e aceitação de um café solúvel adicionado de café torrado e moído micronizado. Dois cafés solúveis comerciais de mesma marca, um convencional (para comparação) e o outro adicionado de café torrado e moído micronizado, foram avaliados através das técnicas Grupo de foco e Avaliação da expectativa. No geral, a embalagem do café solúvel adicionado de café torrado e moído micronizado foi pouco apreciada nas sessões de grupo de foco. A dificuldade em identificar, pela embalagem, o produto novo como sendo um café solúvel foi reportada, mostrando a necessidade de deixar claro o conceito do produto. Observou-se para a bebida do produto novo, café solúvel adicionado de café torrado e moído micronizado, uma boa aceitação sensorial, similar ao café solúvel convencional. Somente para o produto convencional esta percepção foi influenciada por fatores extrínsecos, o consumidor assimilou a alta expectativa gerada pela maior familiaridade com o produto ou embalagem e aumentou sua aceitação na avaliação informada. Sugere-se para o produto adicionado de café torrado e moído micronizado uma embalagem com maior similaridade com o convencional (cores e ilustrações) e com informações claras quanto aos diferenciais do produto (proximidade sensorial com o produto torrado e moído e facilidade no preparo do café solúvel).

Palavras-chave: Embalagem. Expectativa. Grupo de foco. Aceitação sensorial.

1 INTRODUÇÃO

O Brasil, atualmente responsável por 30% do mercado internacional de cafés, é o maior produtor e segundo mercado consumidor mundial (MAPA, 2013). Em pesquisa de tendências de consumo de café realizada pela Associação Brasileira da Indústria de Café (ABIC) entre 2003 e 2010, foi reportado, em 2010, consumo de café torrado e moído por 96% dos entrevistados, e de café solúvel, por 17%. O café é, portanto um produto inserido nos hábitos do brasileiro com alta penetração, entretanto, para sustentar e ampliar essa posição destaca-se a necessidade da manutenção do sabor e aroma característicos do produto, a reintrodução do hábito como alternativa no café da manhã ou lanche de crianças e o lançamento de produtos prontos para consumo (ABIC, 2010).

A indústria de alimentos tem o desafio de identificar novos hábitos/padrões de consumo, destaca-se assim o constante crescimento do consumo de produtos de café com maior valor agregado, como *gourmet* e *premium* (BARBOSA et al., 2010; ABIC, 2010; RELATÓRIO, 2013), o que evidencia uma exigência do consumidor quanto a qualidade (ABIC, 2010; RELATÓRIO, 2013).

O primeiro contato do consumidor com o produto é por meio da embalagem. Tradicionalmente, emprega-se em estudos de consumidor testes de aceitação ou preferência pelo produto, entretanto, avaliar a embalagem é essencial na determinação dos critérios do consumidor para a escolha, decisão de compra e consumo de determinado produto (DELLA LUCIA et al., 2007). Técnicas como grupo de foco e de estudo da expectativa tem sido empregadas para avaliar a influência da embalagem de produtos alimentícios sobre a intenção de compra dos consumidores. O grupo de foco consiste em uma discussão em grupo, coordenada por um mediador, que apresenta o assunto de interesse e permite aos participantes explicar as razões para suas preferências (DUTCOSKY, 2011). O estudo da expectativa determina a aceitação de produtos e suas respectivas embalagens/características não sensoriais, bem como permite avaliar a expectativa gerada por essas características e sua influência sobre a aceitação sensorial (NORONHA; DELIZA; SILVA, 2005). Na literatura, temos poucos estudos considerando a importância de embalagens de produtos de café para consumidores brasileiros (ARRUDA et al., 2006; CORSO, 2013; DELLA LUCIA et al., 2007; DELLA LUCIA et al., 2009; KOBAYASHI, 2012).

O desenvolvimento de um novo produto requer uma avaliação específica da expectativa gerada e de como os atributos da embalagem impactam a intenção de compra. Em 2012, houve o lançamento de um produto no Brasil com um conceito bastante diferenciado: café solúvel adicionado de café torrado e moído micronizado (BALIEIRO, 2012). O produto vem sendo comercializado de forma ainda limitada no mercado, e não se observou trabalhos na literatura que avaliem a reação do consumidor brasileiro, mais habituado ao consumo do produto torrado (coado/filtrado), frente a essa proposta de tentar conciliar a praticidade de preparo do café solúvel com o aroma e sabor do café torrado e moído.

Portanto, o objetivo do estudo foi verificar o impacto de atributos não sensoriais sobre a expectativa e a aceitação do produto café solúvel adicionado de café torrado e moído micronizado.

2 MATERIAL E MÉTODOS

Os participantes de cada teste foram informados quanto às amostras e procedimentos, conforme descrito no projeto cadastrado no Sistema Nacional de Ética em Pesquisa - Certificado de apresentação para apreciação ética no 07753412.7.0000.5231, aprovado no CEP/UDEL 183/2012 em outubro de 2012 (Anexo A) - e expressaram sua concordância em participar assinando um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

2.1 MATERIAL

Para comparação com o produto novo, café solúvel adicionado de café torrado e moído micronizado, foi escolhido um produto de grande comercialização no mercado brasileiro. Os dois produtos comerciais de café solúvel utilizados eram de mesma marca e estavam disponíveis no mercado no momento do estudo. O café solúvel A era correspondente a um produto convencional e aglomerado, e o produto B, correspondia a um café solúvel em pó adicionado de café torrado e moído micronizado.

Para determinar os atributos das embalagens dos cafés estudados que causam impacto no momento da compra, avaliaram-se três embalagens: uma do produto B (EB), tipo lata e sem visualização do produto, e duas do produto A, embalado em vidro (EAv) e em sachê plástico laminado (EAs) (Tabela 1). Para avaliação da expectativa do consumidor, foram empregadas as bebidas dos produtos A e B, e as embalagens Av e B (Tabela 1).

Tabela 1 – Descrição das embalagens de cafés solúveis comerciais utilizadas nas sessões de grupo de foco.

Produto	Embalagem	Descrição do painel
A Café solúvel aglomerado	EAv Embalagem de vidro alta, de formato acinturado, com tampa de plástico vermelha e arredondada	Painel frontal da embalagem: rótulo de papel com fundo na cor vermelha e ilustrado na metade inferior com grãos de café torrado e uma xícara grande (externamente vermelha e dourada e internamente branca) entre eles, contendo café com espuma na borda, e fumaça em movimento ascendente; informações nas cores branca, amarela e preta: marca, café solúvel granulado, peso líq. 100 g, forte e tradição. Painel detrás da embalagem: rótulo de papel com fundo na cor vermelha e ilustração central de um bule vermelho e uma colher despejando respectivamente leite e o produto a uma xícara (igual à evidenciada no painel frontal); informações nas cores branca, amarela e preta: modo de preparo (com água e com leite) e ilustrações de três pequenos quadros contendo as informações adjacentes: SAC*, café é uma fonte natural de antioxidantes e dica de consumo com leite.
	EAs Embalagem de plástico laminado vermelho, tipo sachê, para uso como refil	Porção frontal: ilustração de grãos de café torrado e uma xícara grande (externamente vermelha e dourada e internamente branca) entre eles, contendo café com espuma na borda, e fumaça em movimento ascendente; informações nas cores branca, amarela e preta: marca, café solúvel granulado, peso líq. 50 g, forte, tradição e abra aqui. Porção detrás: ilustração, à direita, de um bule vermelho e uma colher despejando respectivamente leite e o produto a uma xícara (igual à evidenciada no painel frontal); informações nas cores branca, amarela e preta: modo de preparo (com água e com leite), fácil de preparar e ilustrações de três pequenos quadros contendo as informações adjacentes: SAC*, café é uma fonte natural de antioxidantes e dica de consumo com leite.
B Café solúvel em pó adicionado de café torrado e moído micronizado	EB Embalagem cilíndrica baixa e de formato acinturado, tipo lata de aço, com fundo na cor prata, tampa arredondada de plástico na cor laranja e rotulagem impressa	Painel frontal da embalagem: na porção inferior informações "café solúvel e café torrado e moído" e "peso líquido 100 g", na cor marrom, e no centro ilustração de três formas geométricas sobrepostas na ordem - retângulo alaranjado contendo as informações: 100% café, na cor branca, e 100 g de (nome do produto) rende igual a 500 g de café torrado e moído, na cor marrom; hexágono marrom contendo as informações na cor branca: marca e nome do produto; e círculo pequeno de cor amarela, branca e marrom, com um grão de café desenhado no centro e a informação "com café microgranulado" inscrita na borda -. Painel detrás: informação fácil de preparar, na cor laranja; ilustrações: jarra com leite, xícara com café, dois quadros na cor marrom com o modo de preparo (com água e com leite) escrito nas cores branca e laranja e quadros com as informações adjacentes: SAC* (na cor branca sobre fundo marrom), café é uma fonte natural de antioxidantes (na cor marrom sobre fundo laranja) e texto, na cor marrom sobre fundo laranja, de apelo ao diferencial do produto (mistura dos cafés solúvel e torrado e moído).

*SAC = Serviço de Atendimento ao Consumidor

2.2 AVALIAÇÃO QUALITATIVA DAS EMBALAGENS E DO CONCEITO DO PRODUTO CAFÉ SOLÚVEL ADICIONADO DE CAFÉ TORRADO E MOÍDO MICRONIZADO PELO GRUPO DE FOCO

Os participantes interessados em fazer parte da pesquisa (32 indivíduos no total), recrutados a partir de questionário sobre o consumo de café, leitura de rótulos de produtos alimentícios e hábitos de compra em supermercados (Anexo C), foram divididos para a formação de quatro grupos com oito julgadores. Cada grupo de foco contava com participantes com características em comum para que as discussões ocorressem de forma centrada e de modo a representar tipos diversificados de consumidores. Dois grupos foram compostos por mulheres, sendo um na faixa etária de 24 a 49 anos, e o outro, de 30 a 70 anos, ambos com participantes com grande responsabilidade de compras para a casa. O terceiro grupo foi constituído somente por homens, mais novos (faixa de 20 a 49 anos) e com menor responsabilidade pela aquisição de alimentos do lar, e um último grupo foi composto por quatro casais (4 homens e 4 mulheres) que dividiam a responsabilidade pelas compras. Assim, quatro sessões com duração máxima de 70 minutos foram conduzidas em ambiente fechado (sala com mesa para grupo) por um moderador, que contou com o auxílio de assistentes para a anotação das opiniões expostas pelos participantes. As sessões foram gravadas em áudio para facilitar sua transcrição.

Nos grupos, cada embalagem e seu respectivo rótulo foram avaliados individualmente por todos os participantes, e o moderador seguiu um roteiro de questões (citado a seguir), referentes às características visuais e informações encontradas nas embalagens, a fim de estimular os julgadores a expressarem suas opiniões. Os pontos a serem discutidos foram levantados conforme o contexto e abordados de acordo com a dinâmica da avaliação.

1. Você observa os rótulos/embalagens dos produtos que consome?
2. O que mais chama sua atenção num rótulo/embalagem de produto de café?
3. Que importância você dá ao material da embalagem e a facilidade de abrir/manter fechada a embalagem?
4. Que importância você dá à possibilidade de visualizar o produto?
5. Se estivesse em um rótulo de café solúvel, a informação: “café solúvel adicionado de café torrado e moído”, você compraria?

6. Qual aparência/características você espera de um café solúvel adicionado de café torrado e moído?
7. O que você considera importante destacar no rótulo deste produto?
8. Você gostaria de ver mais alguma informação e/ou ilustração no rótulo que não foi apresentada?
9. Você pagaria mais por esse produto?

2.3 AVALIAÇÃO DA EXPECTATIVA DO CONSUMIDOR

Cem consumidores regulares de café foram recrutados. Os participantes eram alunos, professores e funcionários de duas Instituições de Ensino Superior de Londrina/PR. A equipe era jovem (91% com idade inferior a 35 anos), e novamente as mulheres representaram maior proporção entre os participantes (67%). Tendo em vista que pesquisas de consumidores de café no Brasil indicam que a mulher é a principal responsável (77%) pela compra e preparo do café da casa (ABIC, 2010), pode-se dizer que o perfil traçado é conveniente (Tabela 2).

Tabela 2 – Dados sócio-demográficos e de consumo dos participantes (n=100)¹.

Dados sócio-demográficos	(%)	Dados de consumo	(%)
<i>Idade</i>		<i>Tipos de café consumidos</i>	
18-25	68	Coado/filtrado	39
26-35	23	Solúvel/instantâneo	11
acima de 35	9	Coado/filtrado e solúvel/instantâneo	50
<i>Grau de instrução</i>		<i>*Embalagem de café solúvel mais comprada</i>	
Ensino médio	54	Lata/recipiente plástico	17,7
Graduação/Pós-graduação	46	Vidro	38
<i>Renda familiar (salário mín./pessoa)</i>		Sachê	19,7
1 a 5	59	Vidro e sachê	16,4
acima de 6	41	Lata/recipiente plástico e sachê	8,2
<i>Profissão/atividade</i>			
Estudante	81		
Professor/funcionário	19		

¹ Dados coletados por meio de questionário aplicado anteriormente à avaliação sensorial (Anexo D).
* Consideradas somente respostas de consumidores de café solúvel/instantâneo (61 pessoas).

O grupo apresentava diferentes graus de instrução e renda familiar, e se destacava pelo alto consumo de café solúvel (61%), comparativamente à média nacional (17%) (ABIC, 2010). Vários julgadores (39%) consumiam regularmente

apenas café coado/filtrado, e ressalta-se, que entre os consumidores de café solúvel, grande parte (82%) também relatou consumir o café coado/filtrado. Os consumidores do café solúvel, quando solicitados a designar qual o tipo de embalagem mais comumente comprada, citaram com maior frequência o recipiente de vidro (54%) (Tabela 2).

Para determinar a expectativa do consumidor, foram avaliadas as bebidas dos produtos A e B e as respectivas embalagens (EAv e EB) (Tabela 1).

As bebidas foram preparadas de acordo com o recomendado por Kobayashi e Benassi (2012). Empregou-se a proporção de 1,4 g de café solúvel por 50 mL de água filtrada a 95°C, e os cafés foram adoçados utilizando-se 9,5% de sacarose. Após o preparo, as amostras foram armazenadas em garrafas térmicas e mantidas por no máximo 2 horas até serem servidas, garantindo-se a temperatura de 70°C.

O teste foi conduzido em laboratório de Análise Sensorial, em cabines individuais sob luz branca, compreendendo três sessões, com intervalos de, no mínimo, dois dias entre cada sessão. As amostras (bebida e embalagem) foram codificadas com número de três dígitos aleatórios. As bebidas, aproximadamente 30 mL, foram servidas à temperatura de 70°C (OLIVEIRA et al., 2009) em copos de isopor descartáveis. Utilizou-se a forma monádica e sequencial para apresentação dos produtos, seguindo-se um delineamento experimental de blocos completos balanceados e aleatorizados.

Na primeira sessão, os consumidores avaliaram somente as bebidas (avaliação cega - C), ou seja, não tiveram informação sobre o tipo de café avaliado. Na segunda sessão, foi avaliada a expectativa quanto à aceitação dos produtos servidos na etapa anterior, observando-se apenas sua embalagem (avaliação da expectativa - E). Esse procedimento permitiu que o consumidor avaliasse tanto os atributos da embalagem quanto as informações presentes no rótulo. A avaliação das amostras de café juntamente com a respectiva embalagem (avaliação informada - I) foi realizada na terceira sessão, sendo solicitado que o consumidor provasse e expressasse sua aceitação quanto à bebida, considerando que esta era proveniente do produto contido naquela embalagem. Uma escala hedônica híbrida de 10 cm, ancorada nas extremidades e no meio pelas expressões, “desgostei extremamente”, “não gostei, nem desgostei” e “gostei extremamente” (VILLANUEVA; PETENATE; SILVA, 2005) (Anexo B), foi utilizada para avaliar a impressão global das amostras

nas três sessões. A tabela 3 apresenta os protocolos experimentais utilizados em cada sessão.

Tabela 3 – Protocolos experimentais.

Sessão	Protocolo
Avaliação cega (C)	Você está recebendo um café solúvel. Por favor, deguste-o e marque um "x" na escala (podendo inclusive marcar entre os pontos), que melhor represente o quanto você gostou ou não do produto.
Avaliação da expectativa (E)	Você está recebendo uma embalagem de café solúvel. Por favor, avalie e marque um "x" na escala (podendo inclusive marcar entre os pontos), que melhor represente o quanto você espera gostar ou não do produto (café solúvel) nela contido.
Avaliação informada (I)	Você está recebendo um café solúvel acompanhado de sua embalagem. Por favor, deguste-o e marque um "x" na escala (podendo inclusive marcar entre os pontos), que melhor represente o quanto você gostou ou não do produto (café solúvel).

Os escores hedônicos médios obtidos para os produtos foram calculados em cada sessão (C, E e I), e para avaliação das notas atribuídas aplicou-se o teste *t* ao nível de 5% de significância. A fim de explorar o impacto do design da embalagem e informações sobre a aceitabilidade dos produtos, as diferenças entre os escores sob os variados regimes de informação, I-E, E-C (grau de desconfirmação) e I-C, para cada produto foram determinadas conforme Behrens, Villanueva e Silva (2007), e avaliadas ao nível de 5% de probabilidade utilizando-se o teste *t*. A presença de assimilação foi avaliada através da regressão obtida pela relação entre a diferença I-C e o grau de desconfirmação (E-C) (BEHRENS; VILLANUEVA; SILVA, 2007; LANGE; ROUSSEAU; ISSANCHOU, 1999; STEFANI; ROMANO; CAVICCHI, 2006). As análises estatísticas foram feitas utilizando-se o programa Statistica 7 (STATSOFT, 2006).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 AVALIAÇÃO QUALITATIVA DAS EMBALAGENS E DO CONCEITO DO PRODUTO CAFÉ SOLÚVEL ADICIONADO DE CAFÉ TORRADO E MOÍDO MICRONIZADO

A equipe, formada majoritariamente por mulheres (62,5%), constituiu-se por indivíduos com faixa etária predominante acima dos 30 anos (25% entre 30 e 39 anos e 53% com idade superior a 50 anos), com alta escolaridade (68% com ensino superior completo) e com renda pessoal entre um a dez salários mínimo (75%). Quanto à compra, 66% dos indivíduos declararam ser responsáveis por 25 a 50% das compras de casa; e metade dos participantes comprava tanto o café torrado e moído, quanto os produtos solúvel e cappuccino.

No questionário de recrutamento (Anexo C), a maior parte dos participantes (59%) evidenciou ler os rótulos “às vezes ou ocasionalmente”, sendo os itens mais verificados o prazo de validade e a marca (91% e 75% respectivamente). Carneiro et al. (2005), Dantas et al. (2005), Della Lucia et al. (2009) e Reis (2007) também observaram que a data de validade e a marca estão entre as características da embalagem mais observadas no momento da compra. Durante as sessões, os participantes em geral declararam não ter o hábito de leitura de rótulos por comprarem produtos de marca conhecida e habitualmente consumidos.

As respostas dadas com maior frequência nos quatro grupos de foco foram sumarizadas na tabela 4.

Com relação ao formato, a forma acinturada das embalagens EAv e EB (Tabela 1) agradou por facilitar a abertura dos recipientes, e os julgadores destacaram a embalagem de vidro (EAv) quanto a beleza, delicadeza e praticidade para o uso frequente e armazenamento (Tabela 4). O resultado é concordante com outros estudos da literatura (CORSO, 2013; KOBAYASHI, 2012) sobre a intenção de compra de cafés solúveis com consumidores brasileiros, que observaram que para os recipientes de vidro o formato acinturado foi preferido e considerado moderno. Os julgadores consideraram que o formato da lata de aço (EB) (Tabela 1) podia ser associado a outros produtos, como cappuccino, e não remeteu ao consumidor a idéia de um café solúvel (Tabela 4).

Tabela 4 – Síntese dos comentários mais frequentes relativos às embalagens de vidro (EAv) e sachê (EAs) do produto A e embalagem de aço do produto B (EB), avaliadas nas sessões de grupo de foco.

Característica	E	Respostas
Formato (recipiente)*	EAv	O design com curvas torna a embalagem bonita, delicada e elegante. A forma acinturada da embalagem facilita abrir. Os cantos e tampa arredondados além de visualmente charmosos facilitam a abertura da embalagem. O formato é prático para o uso frequente e facilita o armazenamento da embalagem. O formato agrada, porém um recipiente de vidro mais baixo, mais largo e com abertura maior na boca poderia facilitar a retirada do produto quando o conteúdo está acabando.
	EB	O formato está associado a cappuccino e não remete a um café solúvel. O formato acinturado da embalagem facilita sua abertura.
Material da embalagem/ visualização do produto	EAv	Para café solúvel, a visualização da aparência do produto é fundamental no momento da compra; a embalagem de vidro é ótima, devido principalmente à transparência que possibilita a visualização do produto e maior segurança no instante da compra. O café solúvel armazenado em embalagem de vidro é mais bem conservado; a vedação é melhor em embalagens de vidro do que em latas; café solúvel contido em lata perde sua aparência característica com menor tempo de armazenamento.
	EAs	A embalagem tipo sachê é prática, mas a compra é feita para uso como refil de produto para ser posteriormente acondicionado em embalagem de vidro; para o armazenamento de café solúvel, o sachê não é bom devido à impossibilidade de vedação da embalagem depois de aberta. Nas gôndolas, o sachê é ruim por não possibilitar a visualização do produto.
	EB	A lata pode ser indicativa do tipo do produto, pois café solúvel em pó normalmente é embalado em lata. A impossibilidade de visualização do conteúdo é um ponto negativo. Café solúvel armazenado em lata não tem sua aparência bem conservada por muito tempo, pois endurece rapidamente. A vedação em embalagens de lata depois de abertas não é boa.
Cor (tampa/ rótulo)	EAv/EAs	As cores vermelha e marrom são muito atrativas e bastante associadas a produtos de café; o vermelho é interessante por proporcionar maior nitidez à data de validade do produto (inscrita na cor branca).
	EB	A cor prata enobrece o produto, e proporciona aparência elegante, moderna, inovadora, requintada, e associada a um produto caro. A cor é apagada, não chama atenção, deixou a embalagem "fria", não atraente. A cor predominante prata da embalagem ofusca a visão e dificulta a leitura das informações contidas.
Ilustrações	EAv/EAs	Rótulo ótimo, "dá impressão de produto gostoso". A ilustração da xícara contendo café com espuma e a fumaça subindo é muito atraente e capaz de despertar no consumidor a vontade de "tomar um cafezinho"; a fumaça saindo do café na xícara está muito associada a embalagens de produtos de café.
	EB	A embalagem é muito "limpa", sinto falta das imagens de xícara com café saindo fumaça e grãos torrados; as poucas ilustrações presentes na embalagem não chamam atenção. Não se destacaria nas gôndolas por apresentar somente desenhos.
Informações	EAv	Informações como "forte" e "extra-forte" são essenciais, pois na maioria das vezes influenciam a decisão pela compra ou não do produto. A atribuição do termo "tradição" a este café solúvel foi muito conveniente, pois traz à memória lar, família, fazenda, algo antigo, seguro, conhecido e aprovado.
	EAs	As mesmas da EAv. Informação "Café Solúvel Granulado" não está legível devido o pequeno tamanho da letra, dificultando a identificação do produto já que o material da embalagem (plástico laminado) não possibilita sua visualização. Data de validade bem destacada, ponto positivo no momento da compra.
	EB	Falta deixar claro no rótulo a característica diferenciada do produto (adição de café torrado e moído ao solúvel). A praticidade no preparo e particularidades em termos de aroma deveriam estar mais evidentes e de forma clara. A informação "100% café" é desnecessária, porém pode ter sido considerada no rótulo pelo fato da lata remeter a outros produtos, como cappuccino; a informação "100% café" gera a impressão de que o produto é um café selecionado ou de melhor qualidade. Data de validade mal localizada (no fundo da embalagem) e com pouco destaque; as informações presentes no rótulo deveriam estar mais legíveis, com letras maiores.

*Considera respostas atribuídas apenas às embalagens de vidro (EAv) e aço (EB).

Os participantes reportaram grande interesse em visualizar o produto no momento da compra, principalmente por considerarem que, no caso do café solúvel, a alteração da aparência pode ser relacionada à perda de qualidade. Um segundo fator muito comentado quanto ao material da embalagem foi a possibilidade de vedação, e novamente a embalagem de vidro foi considerada melhor (Tabela 4). Portanto, a transparência e a vedação da embalagem de vidro (EAv) foram muito apreciadas pelos julgadores. Corso (2013) relata também em seu estudo a relevância dada à visualização de café solúvel.

Quanto ao tipo de café solúvel, observou-se preferência dos indivíduos pelo produto aglomerado (A). Kobayashi (2012), trabalhando com grupos de foco para cafés solúveis comerciais brasileiros, reportou que a maioria dos participantes gostava da aparência do café solúvel granulado escuro, mas não gostava de visualizar um produto em pó ou liofilizado (mais claro). A aparência “em pó” do produto B não foi criticada, uma vez que já era esperada por grande parte dos julgadores, que associavam café solúvel em lata com esta característica (Tabela 4). Isso demonstra que, nesse caso o material/tipo de embalagem foi bem escolhido para o produto em questão, e também já funcionou como indicativo de sua aparência.

A cor vermelha e o marrom das embalagens do café solúvel convencional (EAv e EAs) (Tabela 1) foram considerados muito atrativos e tradicionalmente associados a produtos de café (Tabela 4). Estudos anteriores com consumidores brasileiros relataram a mesma preferência pelas cores marrons e avermelhadas para rótulos de diferentes produtos de café (CORSO, 2013; DELLA LUCIA et al., 2009; KOBAYASHI, 2012).

Houve comentários divergentes quanto ao emprego da combinação de cores (prata, marrom, alaranjado e branco) da embalagem EB (Tabela 1). Alguns julgadores apreciaram e ressaltaram uma aparência elegante, moderna, inovadora e requintada proporcionada pelas cores do rótulo, no entanto a maior parte dos participantes considerou a embalagem fria e menos atrativa devido ao uso de cores “apagadas” (Tabela 4). Assim como observado para o formato, a cor prata predominante na embalagem EB também favoreceu a associação com outros produtos (cappuccino ou achocolatados em geral), o que segundo proposto pela equipe poderia ser modificado com o uso de cores fortes (preto, marrom escuro, vermelho e/ou amarelo). Apesar da interferência da cor da embalagem na intenção

de compra de cafés torrados e moídos relatada por Della Lucia et al. (2009), Kobayashi (2012) observou que essa característica não foi determinante para a preferência em cafés solúveis.

Quando levantadas questões sobre ilustrações, observou-se em todos os grupos um consenso: os participantes gostaram de ver em rótulos de produtos de café figuras de grãos torrados e de xícara contendo café com espuma e fumaça/vapor na forma de foto, pois dão a impressão de um produto de boa qualidade, gostoso e recém preparado (Tabela 4). Informações similares são citadas na literatura em outros estudos com café solúvel com consumidores brasileiros (CORSO, 2013; KOBAYASHI, 2012). A embalagem em lata (EB) foi menos apreciada com respeito a esta característica por apresentar poucas ilustrações e em forma de desenho (Tabelas 1 e 4).

O conteúdo e a forma de apresentação das informações (letras de tamanho adequado e de cores contrastantes com o fundo) das embalagens Av e As foram muito apreciados (Tabela 4). A presença da denominação “forte”, destacada em ambas as embalagens, agradou os participantes, bem como a expressão “tradição”, que segundo eles, remete a um produto conhecido e aprovado, e está associada com “momentos em família”. Kobayashi (2012) relatou o efeito positivo do termo “tradicional” na embalagem de cafés solúveis, devido à associação que os consumidores faziam com o café do dia-a-dia e/ou a um grau de torra adequado. Somente para a data de validade, um dos itens mais verificados ao comprar, destacou-se melhor visibilidade na embalagem tipo sachê (EAs) (Tabela 4).

Quanto ao produto B, muitos dos participantes mencionaram dúvidas quanto ao preparo e possível formação de borra, considerou-se dessa forma que essas informações poderiam aparecer com maior destaque (Tabela 4). Corso (2013) aplicando a técnica grupo de foco na avaliação de cafés solúveis enriquecidos com antioxidantes naturais do café verde constatou que uma marca bem conhecida e forte é crucial para aceitação de um novo produto. No presente estudo, cafés solúveis de apenas uma marca muito conhecida foram avaliados, porém quando solicitados a informar seu interesse quanto à compra do novo produto (café solúvel adicionado de café torrado e moído micronizado), muitos dos participantes não conseguiram definir se estariam interessados. A dificuldade relatada pelos participantes em identificar, pela embalagem, o produto como sendo um café solúvel parece ter influenciado nesse comportamento.

Tendo em vista a necessidade de deixar claro o conceito e diferencial do produto, no geral os participantes destacaram que as particularidades como a proximidade sensorial com o produto torrado e moído e facilidade no preparo do café solúvel deveriam estar mais legíveis e mais destacadas. Portanto, maior clareza nas informações e a presença de ilustrações e cores mais associadas a produtos de café, poderiam favorecer o interesse pelo novo produto (B).

3.2 AVALIAÇÃO DA EXPECTATIVA QUANTO AO PRODUTO CAFÉ SOLÚVEL ADICIONADO DE CAFÉ TORRADO E MOÍDO MICRONIZADO

Os escores hedônicos médios observados para os dois produtos de café solúvel, convencional (A) e adicionado de café torrado e moído micronizado (B), avaliados sob três diferentes condições de informação são mostrados na tabela 5. Os produtos apresentaram escores superiores a 6,7 (em uma escala de 10) nas três sessões realizadas, demonstrando que houve aceitação tanto na percepção sensorial (C), quanto na expectativa (E) gerada pela idéia de um café solúvel adicionado de café torrado e moído.

Tabela 5 – Notas médias (M) e desvios padrão (DP) para a aceitação dos cafés solúveis, convencional (A) e adicionado de café torrado e moído micronizado (B), obtidos sob diferentes conjuntos de informação para a equipe (n=100).

Produto	Avaliação cega (C)	Avaliação da expectativa (E)	Avaliação informada (I)
		M (DP)*	
A	6,7 (2,0) ^a	8,4 (1,3) ^a	7,7 (1,4) ^a
B	7,1 (1,7) ^a	7,2 (2,0) ^b	6,9 (1,9) ^b

* Valores em cada coluna seguidos de mesma letra não são significativamente diferentes entre si ($p > 0,05$) segundo o teste *t* em amostras pareadas.

Não houve diferença na aceitação ($p > 0,05$) dos produtos, na avaliação cega (C), mas o produto solúvel convencional foi mais aceito que o adicionado de café torrado e moído micronizado tanto na avaliação da expectativa (E), quanto na avaliação informada (I) (Tabela 5). Foi observado que nas análises em que o consumidor teve acesso à embalagem, o produto A que utilizava uma

embalagem de vidro, citada como mais comprada que a lata (EB) (Tabela 2), foi mais aceito.

A diferença entre os escores médios esperados e reais (E-C) foi avaliada e ocorreu comportamento diferenciado entre as amostras uma vez que só foi encontrada diferença positiva ($p < 0,05$) para o produto A (Tabela 6).

Tabela 6 – Efeito da expectativa sobre a aceitação ($n=100$) dos cafés solúveis, convencional (A) e adicionado de café torrado e moído micronizado (B).

Amostra	(E-C)*		(I-C)*		(I-E)*	
	M	p	M	p	M	p
A	1,69	0,00	0,99	0,00	-0,70	0,00
	desconfirmação (-)		assimilação			
B	0,05	0,82	-0,20	0,32		
	confirmação					

* Diferenças médias (M) seguidas por $p < 0,05$ são consideradas diferentes a partir de zero, de acordo com o teste *t* para amostras relacionadas.

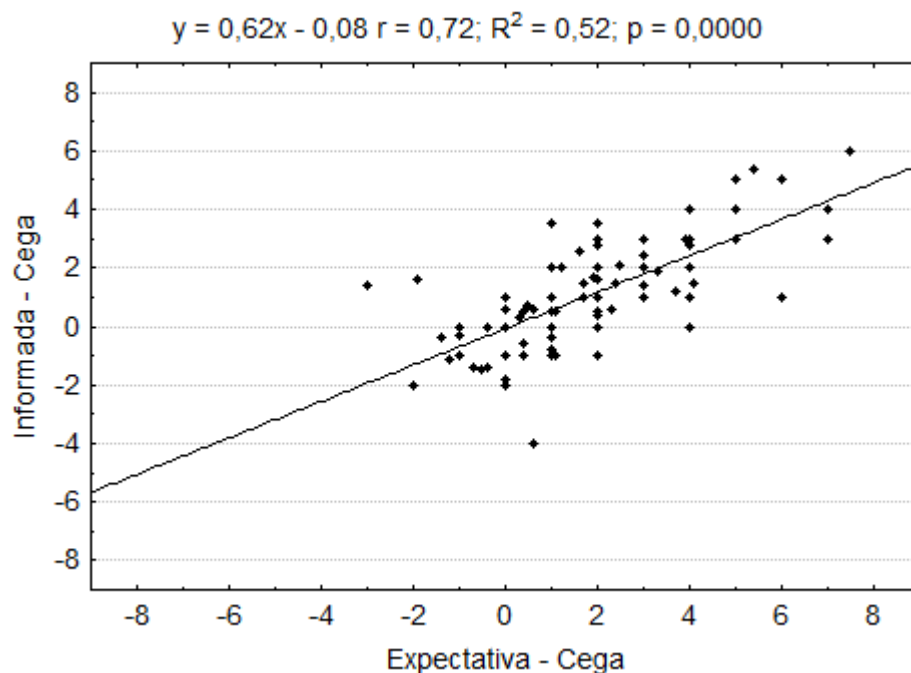
De forma similar, os escores médios obtidos na avaliação informada e na avaliação cega foram comparados (I-C) e somente para o produto A foi observada diferença ($p < 0,05$) (Tabela 6). Segundo Lange, Rousseau e Issanchou (1999) e Stefani, Romano e Cavicchi (2006), uma diferença I-C significativa demonstra o efeito das informações sobre a avaliação da aceitação, e neste caso, há duas possibilidades: a) $(I-C)/(E-C) < 0$, revelando um efeito de contraste ou; b) $(I-C)/(E-C) > 0$, revelando um efeito de assimilação. A relação entre as diferenças I-C e E-C foi determinada para o produto A e apresentada na figura 1.

Para o café solúvel convencional (A), que utilizava embalagem de vidro, observou-se que ocorreu uma desconfirmação negativa (produto considerado pior que o esperado, $E > C$) e que houve assimilação da expectativa (Tabela 6 e Figura 1). Portanto, o consumidor assimilou a alta expectativa gerada pela maior familiaridade com o produto, ou mesmo pela embalagem, devido ao material (vidro), aparência e informações no rótulo, e aumentou sua aceitação na avaliação informada (Tabelas 5 e 6).

A diferença entre os escores médios da avaliação informada e da expectativa (I-E) foi calculada (Tabela 6) e a classificação dada por cada participante foi avaliada. Efeitos significativos para a diferença I-E indicam que a assimilação não

foi completa (LANGE; ROUSSEAU; ISSANCHOU, 1999). A assimilação sob desconfirmação negativa (56%) foi o principal efeito das características não sensoriais sobre a aceitabilidade do produto, confirmando um resultado frequente na literatura (ARRUDA et al., 2006; BEHRENS; VILLANUEVA; SILVA, 2007; CAPORALE; MONTELEONE, 2004; CORSO, 2013; DELIZA et al., 2000; LANGE; ROUSSEAU; ISSANCHOU, 1999; SIRET; ISSANCHOU, 2000). Onze indivíduos (11%) seguiram o modelo de contraste, que ocorre quando a qualidade sensorial predomina sobre a expectativa, e para um quarto da equipe nenhum efeito (8%) ou um efeito obscuro (17%) foi determinado.

Figura 1 – Modelo ajustado para o efeito da expectativa gerada pelas características não sensoriais na aceitação do café solúvel convencional (A).



Para o café solúvel adicionado de café torrado e moído micronizado (B), apesar da boa aceitação do produto na avaliação cega, observou-se que a embalagem não influenciou na expectativa (Tabelas 5 e 6). Combinando-se a informação desse teste às informações qualitativas levantadas nos grupos de foco (item 3.1), pode-se dizer que a embalagem não influenciou positivamente devido ao menor interesse gerado pela sua aparência e material, ou mesmo a dificuldade no entendimento do conceito do produto. Arruda et al. (2006), em um estudo sobre o impacto da embalagem e suas informações na aceitação dos cafés torrado e moído

do tipo convencional, orgânico e descafeinado, relataram também a ocorrência de desconformação negativa e assimilação da expectativa para o produto convencional, enquanto não houve influência das características extrínsecas sobre a aceitabilidade dos cafés com diferencial. Corso (2013), em um estudo sobre cafés solúveis enriquecidos com antioxidantes, produto ainda inexistente no mercado brasileiro, relata que a embalagem de um dos produtos enriquecidos, que possuía um design moderno, apresentou um efeito positivo para o produto, e que essa expectativa foi assimilada, demonstrando a importância da embalagem para a aceitação do consumidor quando um novo produto ou conceito está sendo proposto.

Assim, para um produto novo no mercado e que possui um conceito diferenciado seria interessante que a embalagem gerasse uma maior expectativa, pelo menos equivalente à do café solúvel convencional.

4 CONCLUSÃO

A bebida do produto novo, café solúvel adicionado de café torrado e moído micronizado, tem boa aceitação sensorial, similar ao café solúvel convencional. Somente para o produto convencional esta percepção foi influenciada por fatores extrínsecos, o consumidor assimilou a alta expectativa gerada pela maior familiaridade com o produto ou embalagem, devido ao material (vidro), aparência e informações no rótulo, e aumentou sua aceitação na avaliação informada. Houve dificuldade em identificar, pela embalagem, o produto novo como sendo um café solúvel, mostrando a necessidade de deixar claro o conceito e diferencial do produto. Sugere-se para o produto adicionado de café torrado e moído micronizado uma embalagem com informações claras quanto ao conceito e diferenciais do produto (proximidade sensorial com o produto torrado e moído e facilidade no preparo do café solúvel), e mais similar à do café solúvel convencional (cores e ilustrações).

AGRADECIMENTOS

Ao Conselho Nacional de Pesquisa (CNPq) e Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pelo suporte financeiro.

REFERÊNCIAS

- ABIC. Associação Brasileira da Indústria de Café. **Tendências de consumo de café VIII**. 2010. Disponível em: <www.abic.com.br>. Acesso em: 26 mar. 2013.
- ARRUDA, A. C.; DELLA LUCIA, S. M.; DIAS, B. R. P.; MINIM, V. P. R. Cafés convencional, orgânico e descafeinado: impacto da informação na sua aceitação. **Revista Brasileira de Armazenamento**, Viçosa - Especial Café, n. 9, p. 94-99, 2006.
- BALIEIRO, S. Nestlé apresenta Duogrão, o café para preparar sem coador e sem mudar o sabor. **Época Negócios**, 09 ago. 2012. Disponível em: <<http://epocanegocios.globo.com/Informacao/Acao/noticia/2012/04/nestle-apresenta-cafe-para-preparar-sem-coador-e-sem-mudar-o-sabor.html>>. Acesso em: 07 abr. 2013.
- BARBOSA, L.; MADI, L.; TOLEDO, M. A.; REGO, R. A. As Tendências da Alimentação. In: **Brasil Food Trends 2020**. 1. ed. São Paulo: Gráfica Ideal, 2010. p. 39-47.
- BEHRENS, J. H.; VILLANUEVA, N. D. M.; SILVA, A. A. P. Effect of nutrition and health claims on the acceptability of soyamilk beverages. **International Journal of Food Science and Technology**, Oxford, v. 42, n. 1, p. 50-56, 2007.
- CAPORALE, G.; MONTELEONE, E. Influence of information about manufacturing process on beer acceptability. **Food Quality and Preference**, Barking, v. 15, n. 3, p. 271-278, 2004.
- CARNEIRO, J. D. S.; MINIM, V. P. R.; DELIZA, R.; SILVA, C. H. O.; CARNEIRO, J. C. S.; LEÃO, F. P. Labelling effects on consumer intention to purchase for soybean oil. **Food Quality and Preference**, Barking, v. 16, n. 3, p. 275-282, 2005.
- CORSO, M. P. **Café solúvel enriquecido com antioxidantes naturais do café verde**: Estudo de mercado, desenvolvimento e caracterização. 2013. 152 f. Tese (Doutorado em Ciência de Alimentos) - Departamento de Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Estadual de Londrina, Londrina. 2013.
- DANTAS, M. I. S.; DELIZA, R.; MINIM, V. P. R.; HEDDERLEY, D. Avaliação da intenção de compra de couve minimamente processada. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 25, n. 4, p. 762-767, 2005.
- DELIZA, R.; MACFIE, H.; FERIA-MORALES, A.; HEDDERELY, D. The effect of consumer expectation on the evaluation of instant coffee. **Brazilian Journal of Food Technology**, Campinas, v. 3, n. 41, p. 97-105, 2000.
- DELLA LUCIA, S. M.; MINIM, V. P. R.; MINIM, L. A.; SILVA, C. H. O. Características visuais da embalagem de café no processo de decisão de compra pelo consumidor. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 33, Edição Especial, p. 1758-1764, 2009.
- DELLA LUCIA, S. M.; MINIM, V. P. R.; SILVA, C. H. O.; MINIM, L. A. Fatores da embalagem de café orgânico torrado e moído na intenção de compra do

consumidor. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 27, n. 3, p. 485-491, 2007.

DUTCOSKY, S. D. Métodos subjetivos ou afetivos. In: _____. **Análise sensorial de alimentos**. 3. ed. Curitiba: Champagnat, 2011. p. 231-289.

KOBAYASHI, M. L.; BENASSI, M. T. Caracterização sensorial de cafés solúveis comerciais por Perfil Flash. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 33, suppl. 2, p. 3081-3092, 2012.

KOBAYASHI, M. L. **Caracterização sensorial de cafés solúveis comerciais e estudo do impacto de embalagens na intenção de compra**. 2012. 74 f. Dissertação (Mestrado em Ciência de Alimentos) - Departamento de Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Estadual de Londrina, Londrina. 2012.

LANGE, C.; ROUSSEAU, F.; ISSANCHOU, S. Expectation, liking and purchase behaviour under economical constraint. **Food Quality and Preference**, v. 10, [S.n.], p. 31-39, 1999.

MAPA. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Vegetal: Café**. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/vegetal/culturas/cafe>>. Acesso em: 09 abr. 2013.

NORONHA, R. L. F.; DELIZA, R.; SILVA, M. A. P. A expectativa do consumidor e seus efeitos na avaliação sensorial e aceitação de produtos alimentícios. **Alimentos e Nutrição**, Araraquara, v. 16, n. 3, p. 299-308, 2005.

OLIVEIRA, A. L.; CABRAL, F. A.; EBERLIN, M. N.; CORDELLO, H. M. A. B. Sensory evaluation of black instant coffee beverage with some volatile compounds present in aromatic oil from roasted coffee. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 29, n. 1, p. 76-80, 2009.

REIS, R. C. **logurte “light” sabor morango: Equivalência de doçura, caracterização sensorial e impacto da embalagem na intenção de compra do consumidor**. 2007. 145 f. Tese (Doutorado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa. 2007.

RELATÓRIO Internacional de Tendências do Café - **Bureau de Inteligência Competitiva do Café**, v. 2, n. 8, p. 1-12, 2013. Disponível em: <<http://www.icafebr.com.br/publicacao/Relatorio%20v2%20n8.pdf>>. Acesso em: 10 out. 2013.

SIRET, F.; ISSANCHOU, S. Traditional process: influence on sensory properties and on consumers' expectation and liking. Application to „pâté de campagne“. **Food Quality and Preference**, Barking, v. 11, n. 3, p. 217-228, 2000.

STATSOFT. **STATISTICA for Windows: computer program manual**. Versão 7.1. Tulsa: Software Inc., 2006.

STEFANI, G.; ROMANO, D.; CAVICCHI, A. Consumer expectations, liking and willingness to pay for specialty foods: Do sensory characteristics tell the whole story?. **Food Quality and Preference**, v. 17, p. 53-62. 2006.

VILLANUEVA, N. D. M.; PETENATE, A. J.; SILVA, M. A. A. P. Performance of the hybrid hedonic scale as compared to the traditional hedonic, self-adjusting and ranking scales. **Food Quality and Preference**, Barking, v. 16, n. 8, p. 691-703, 2005.

CAPÍTULO III

DESENVOLVIMENTO, COMPOSIÇÃO E ACEITAÇÃO SENSORIAL DE CAFÉ SOLÚVEL ADICIONADO DE CAFÉ TORRADO E MOÍDO MICRONIZADO

RESUMO

O objetivo do trabalho foi o desenvolvimento e a caracterização, quanto à composição e aceitação sensorial, de um café solúvel adicionado de café torrado e moído micronizado. Duas formulações do produto foram elaboradas, EA/TM e EC/TM, com adição de 5% de café torrado e moído micronizado (TM) a extratos solúveis de café arábica (EA) e café canéfora (EC). EA, EC e TM foram caracterizados quanto ao teor de ácidos clorogênicos totais (ACG totais), cafeína, caveol e cafestol, e as bebidas dos extratos e formulações foram comparadas por teste sensorial de diferença e analisadas quanto à aceitação. Foi observado, maior teor de cafeína para EC/TM ($2,90 \text{ g } 100 \text{ g}^{-1}$), e maior teor de ACG para EA/TM ($3,22 \text{ g } 100 \text{ g}^{-1}$). A composição dos produtos foi semelhante à de cafés solúveis comerciais brasileiros, com o diferencial da presença de caveol ($0,04 \text{ g } 100 \text{ g}^{-1}$) e cafestol ($0,03 \text{ g } 100 \text{ g}^{-1}$), oriundos do TM. A adição de TM (5%) foi percebida sensorialmente somente no produto EA/TM. As bebidas adicionadas de café torrado foram igualmente aceitas (média de 6,3 em escala de 10), e a adição de TM não modificou a aceitação. Tendo em vista a aceitação sensorial e por não ter havido percepção da adição de TM, é preconizado o uso do extrato canéfora na produção de café solúvel adicionado de café torrado e moído para obtenção de produtos com boa aceitação.

Palavras-chave: *Coffea arabica*. *Coffea canephora*. ACG. Cafeína. Caveol. Cafestol.

1 INTRODUÇÃO

O café se destaca na história brasileira como um dos principais produtos agrícolas de exportação. Atualmente é cultivado no país em 15 estados, e devido às inúmeras regiões ocupadas pela cultura, obtêm-se diversos tipos e qualidades de cafés, atendendo às demandas mundiais quanto a atributos sensoriais e preços. Na safra 2012/2013, com uma representação de 6,7% das exportações brasileiras do agronegócio, 50,8 milhões de sacas de 60 kg de café foram produzidas (MAPA, 2013). Para 2014, um primeiro levantamento da safra aponta produção nacional de 46,5 a 50,1 milhões de sacas de 60 kg do produto beneficiado (*C. arabica* e *C. canephora*) (CONAB, 2014).

Dentre os produtos de café, o café solúvel é muito exportado pelo Brasil, principalmente para países onde o chá é a bebida tradicional (GEA-GROUP, 2010; ITC, 2011). A capacidade de mais de quatro milhões de sacas anuais instalada na indústria brasileira do produto responde por mais de 60% da quantidade exportada pelos países produtores, o que tem permitido a entrada do café solúvel brasileiro em inúmeros países (ABICS, 2013).

No tocante ao consumo, o país é enquadrado hoje como segundo maior consumidor de café, somente abaixo dos Estados Unidos (MAPA, 2013). Em uma pesquisa de tendências de consumo de café no Brasil, realizada pela Associação Brasileira da Indústria de Café (ABIC) entre 2003 e 2010, em 2010, 96% dos entrevistados consumiam café torrado e moído e 17%, café solúvel. O mesmo estudo evidenciou ainda a disposição do consumidor à compra de produtos com qualidade e diferenciados (ABIC, 2010). Portanto, o atual desafio da indústria cafeeira é a oferta de cafés de melhor qualidade e o desenvolvimento de novos produtos (ABIC, 2013).

Para a obtenção de produtos de café com qualidade, e preço acessível, frequentemente são realizadas misturas das espécies *C. arabica* e *C. canephora*, as mais cultivadas mundialmente. Esta prática é ainda utilizada para padronização das características do produto (ABIC, 2011), pois enquanto os cafés arábica possuem maior valor comercial e qualidade sensorial, grãos da espécie canéfora destacam-se pelo maior teor de sólidos solúveis, característica essencial para a fabricação de café solúvel (CLARKE, 2003).

Um novo segmento de café solúvel, constituído pelo produto instantâneo adicionado de café torrado e moído micronizado, é popular no Japão e tem conquistado com sucesso novos mercados (GANES-CHASE, 2013). Em 2012, um produto nessa linha foi lançado no Brasil, especificamente em algumas cidades do estado de São Paulo e segue ainda comercializado de forma limitada no mercado brasileiro. O produto tem um conceito bastante diferenciado e interessante para o consumidor brasileiro, mais habituado ao consumo do produto torrado (coado/filtrado), de tentar conciliar a praticidade de preparo do café solúvel com o aroma e sabor do café torrado e moído (BALIEIRO, 2012).

Além das mudanças sensoriais, a adição de café torrado pode implicar em mudanças na composição, uma vez que compostos não hidrossolúveis estarão presentes numa bebida de café solúvel. Comparativamente ao produto

torrado, maiores teores de compostos hidrossolúveis, como ácidos clorogênicos e cafeína, são encontrados no café solúvel devido ao processamento para a obtenção do extrato (VIGNOLI; BASSOLI; BENASSI, 2011). Além das variações de composição atribuídas ao processo, são também observadas diferenças pela matéria-prima empregada: cafés arábica apresentam maiores teores de diterpenos (componentes da fração lipídica insaponificável) e, cafés canéfora, quantidades superiores de cafeína (De SOUZA; BENASSI, 2012; VIGNOLI et al., 2013).

Não há trabalhos na literatura relativos às características ou aceitabilidade desse novo produto de café solúvel. Assim, o objetivo do trabalho foi o desenvolvimento e a caracterização, quanto a alguns compostos bioativos de interesse (cafeína, ácidos clorogênicos e diterpenos) e aceitação sensorial, do produto café solúvel acrescentado de café torrado e moído micronizado. Foram propostas formulações baseadas em extratos de café arábica e canéfora, para a obtenção de produtos diferenciados em termos de composição e características sensoriais.

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 MATERIAL E FORMULAÇÕES

Extratos liofilizados de café das espécies *C. arabica* (extrato arábica, EA) e *C. canephora* (extrato canéfora, EC) foram produzidos pela Companhia Iguaçu de Café Solúvel (Cornélio Procópio, PR-Brasil), sendo processados em planta piloto industrial por percolação. Os cafés foram submetidos a processo de torra média a escura, sendo posteriormente granulados para extração. No início do processo de extração, água a 180°C é alimentada no primeiro estágio de percolação (coluna com o café mais antigo), seguindo posteriormente para os outros estágios até atingir o café recém carregado ainda não submetido ao processo (último estágio). Ao longo do processamento, a temperatura diminui e os sólidos solúveis do extrato aumentam, portanto o café fresco da última coluna é extraído a aproximadamente 100°C, condição que favorece a preservação do aroma e do sabor. Os extratos originados foram submetidos à liofilização, posteriormente embalados em sacos plásticos e armazenados em câmara fria a 5°C até o momento da formulação dos produtos e análises. A opção pelo método de secagem por liofilização (*freeze dried*)

foi feita considerando a obtenção de produtos de qualidade superior, com maior preservação dos compostos termolábeis.

Café torrado comercial, constituído por grãos da espécie arábica de torra clara #75 (especificação do rótulo), foi adquirido em supermercado local. O produto foi moído em moinho analítico IKA modelo A11BASIC (EUA). Após a moagem, as partículas do produto foram separadas com o uso de duas peneiras, malhas de 600 e 180 μm . A porção restante, de partículas menores que 180 μm , aqui denominada café torrado e moído micronizado (TM), foi acondicionada em frascos de plástico, armazenados em freezer a -20°C até o momento do uso.

Os extratos secos e o café torrado e moído micronizado foram caracterizados quanto à cor, umidade e teores de compostos bioativos de interesse (ACG totais, cafeína e os diterpenos caveol e cafestol), de acordo com as metodologias descritas na sequência (itens 2.3 e 2.4).

Dois formulações de café solúvel adicionado de café torrado e moído micronizado foram elaboradas. Foi feita adição de 5% de café torrado e moído micronizado (TM) aos extratos solúveis, com base no teor empregado nos produtos comerciais hoje disponíveis no mercado. TM foi adicionado aos extratos EA e EC, originando os produtos: café solúvel arábica adicionado de café torrado e moído micronizado (EA/TM) e café solúvel canéfora adicionado de café torrado e moído micronizado (EC/TM). Os teores de compostos bioativos de interesse (ACG totais, cafeína, caveol e cafestol) nos produtos foram calculados com base na proporção dos ingredientes. As bebidas dos extratos e das formulações foram comparadas por meio de um teste sensorial discriminativo (item 2.5.1) e analisadas quanto à aceitação sensorial conforme item 2.5.2.

2.2 REAGENTES, PADRÕES E EQUIPAMENTOS

Foram utilizados como solventes para extração dos bioativos e preparo da fase móvel: hidróxido de potássio (Vetec, Rio de Janeiro, Brasil), tercbutil metil éter grau HPLC (Acrós Organics, Nova Jersey, EUA); acetonitrila (Fisher Scientific, Nova Jersey, EUA) e ácido acético glacial (Sigma-Aldrich, St. Louis, MO, EUA) de grau cromatográfico. A água empregada no preparo de padrões e soluções foi obtida por sistema de purificação e filtração Milli-Q (Millipore, Molsheim, França). As fases móveis foram filtradas em membrana de 0,22 μm (Millipore, Brasil), e as

amostras em membrana de 0,45 μm (Millipore, Brasil). Os padrões, de cafeína e de ácido 5-cafeoilquínico (5-ACQ), foram adquiridos da Sigma (St. Louis, MO, EUA) e os padrões de cafeol e cafestol da Axxora (San Diego, EUA).

Utilizou-se um colorímetro portátil KONICA Minolta-CR400 (Osaka, Japão), acoplado ao tubo de projeção de luz (CR-A33), com geometria 45/0 e iluminante D65, para análise de cor, e equipamento de infravermelho OHAUS-MB200 (Parsippany, EUA) para medida de umidade.

As análises de cafeína e ácidos clorogênicos foram realizadas em um cromatógrafo a líquido (Shimadzu, Kyoto, Japão) com sistema de bombeamento de duas bombas (LC-10AD), válvula injetora Rheodyne com alça de amostragem de 20 μL , forno para coluna (CTO-20A), detector espectrofotométrico UV/visível (SPD-10A), interface (CBM-101), e sistema de dados CLASS-CR10, versão 1.2 (Shimadzu, corporation, 1993). Para a determinação de cafeol e cafestol, utilizou-se um cromatógrafo a líquido Surveyor Plus (Thermo Scientific, San Jose, EUA) composto por um amostrador automático Peltier, com controle de temperatura e forno integrado, bomba quaternária (Surveyor LC Plus), com injetor automático, e detector de arranjo de diodos (Surveyor PDA Plus). O equipamento foi acoplado a uma interface SS420 e sistema de aquisição de dados ChromQuest 5.0.

2.3 CARACTERIZAÇÃO DE COR E UMIDADE

A umidade (3,000 g de amostra) foi determinada em infravermelho, a 105°C por 7 min (triplicata). Os resultados foram empregados para o cálculo da composição em base seca.

Para análise de cor, as amostras foram acondicionadas em recipiente de plástico para produto granular (CR-A50), e a leitura foi feita diretamente na superfície (triplicata). Os valores de L^* (luminosidade), a^* (componente vermelho-verde) e b^* (componente amarelo-azul) foram fornecidos diretamente pelo colorímetro, e calculou-se o parâmetro tonalidade cromática ($h_o = \arctg b^*/a^*$).

Os resultados foram analisados por ANOVA, considerando as amostras como causa de variação, e teste de médias de Tukey ($p < 0,05$) utilizando o programa Statistica 10 (STATSOFT, 2010).

2.4 DETERMINAÇÃO DOS COMPOSTOS BIOATIVOS POR CLAE

A extração dos compostos hidrossolúveis foi baseada no descrito por Alves et al. (2006). Os cafés (0,5000 g) foram dissolvidos em 30 mL de água, submetidos a banho-maria a 80°C por 10 min, filtrados, e acondicionados em balão volumétrico de 100,0 mL, com o volume completo por água. Dessa solução, uma alíquota (5,0 mL) foi transferida para balão volumétrico (25,0 mL) completando-se o volume com água. As extrações foram feitas em duplicata.

A análise de cafeína e ácidos clorogênicos totais foi realizada adaptando-se as condições sugeridas por Alves et al. (2006) e Corso (2013). Os compostos foram eluídos com ácido acético 5% (A) e acetonitrila (B) com vazão de 0,7 mL min⁻¹ utilizando o gradiente: 0-5 min: 8% de B; 5-35 min: 15% de B. Foi empregada uma coluna Spherisorb ODS1 (250 mm x 4,6 mm, 5 µm) (Waters, Milford, EUA), e detecção de cafeína a 272 nm e de ácidos clorogênicos a 320 nm. As análises foram realizadas em duplicata a 25°C. Os compostos foram identificados com base nos tempos de retenção e coeluição com padrões. A quantificação foi feita por padronização externa usando curvas de calibração (seis pontos, em duplicata) de 5-ACQ, na faixa de concentração de 20 a 2200 mg 100 g⁻¹ ($r^2 > 0,99$), e de cafeína, na faixa de concentração de 50 a 3000 mg 100 g⁻¹, ($r^2 > 0,99$). O teor de ácidos clorogênicos totais foi estimado pela soma das áreas dos compostos detectados a 320 nm (BUDRYN et al., 2009; CORSO, 2013), utilizando-se o 5-ACQ como padrão para a quantificação.

A extração e análise de caveol e cafestol foi adaptada a partir de Dias et al. (2010). As amostras (0,2000 g para o café torrado e moído micronizado e 0,3000 g para os extratos) foram saponificadas a 80°C por 1 h (banho-maria) com 2,0 mL de hidróxido de potássio 2,5 mol L⁻¹ (em etanol 96%, v/v). Após adição de 2,0 mL de água destilada, foi feita extração dos insaponificáveis com 2,0 mL de tercbutil metil éter, agitação em vórtex, centrifugação por 3 min a 3000 rpm, recolhendo-se a fase orgânica. Este procedimento de extração foi repetido três vezes. Em seguida, foram adicionados 2,0 mL de água destilada ao extrato (para limpeza) e, após homogeneizar e descartar a fase aquosa deixou-se evaporar próximo à secura em banho-maria a 70°C. O extrato etéreo foi ressuspenso em 4,0 mL de fase móvel (acetonitrila 55% em água) e diluído, 0,4 mL para o café torrado e 0,8 mL para os extratos adicionados em 2 mL de fase móvel, e foi filtrado em membrana de nylon de

0,45 µm (Millipore, Brasil). As extrações foram realizadas em duplicata. Na análise por CLAE foi utilizada coluna de fase reversa Spherisorb ODS1 (250 mm x 4,6 mm i.d., 5 µm) (Waters, Milford, EUA), eluição isocrática de acetonitrila:água (55:45, v/v) na vazão de 0,9 mL min⁻¹, e detecção a 220 nm (cafestol) e a 290 nm (caveol). A temperatura do forno foi 25°C, e o tempo de corrida, 20 minutos. Os compostos foram identificados com base nos tempos de retenção, co-cromatografia e espectros no UV. Para a quantificação de ambos os compostos, feita por padronização externa, foram utilizadas curvas analíticas de calibração (seis pontos, em triplicata, r²>0,99) na faixa de concentração de 50 a 1000 mg 100 g⁻¹. As análises foram realizadas em duplicata.

Os resultados foram analisados por ANOVA, considerando as amostras como causa de variação, e teste de médias de Tukey (p<0,05) por meio do programa Statistica 10 (STATSOFT, 2010).

2.5 AVALIAÇÕES SENSORIAIS

Os participantes dos testes sensoriais, consumidores regulares de café, foram informados quanto aos procedimentos, conforme descrito no projeto cadastrado no Sistema Nacional de Ética em Pesquisa - Certificado de apresentação para apreciação ética no 07753412.7.0000.5231, aprovado no CEP/UEL 183/2012 dia 8/10/2012 (Anexo A) - e expressaram sua concordância em participar assinando um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. Os consumidores foram recrutados entre alunos, professores e funcionários da Universidade Estadual de Londrina - Londrina/PR.

As bebidas dos extratos, EA e EC, e dos produtos, EA/TM e EC/TM, foram preparadas conforme as recomendações de Kobayashi e Benassi (2012). Utilizou-se a proporção de 1,4 g de café solúvel e 4,75 g (9,5%) de sacarose para 50 mL de água filtrada a 95°C. Para garantir a temperatura de 70°C (OLIVEIRA et al., 2009), os cafés prontos foram armazenados em garrafas térmicas e mantidos por no máximo 2 horas até serem servidos.

As avaliações foram realizadas em cabines individuais com luz branca, à temperatura ambiente em laboratório de Análise Sensorial. As bebidas (cerca de 30 mL) foram servidas em copos de isopor descartáveis, codificados com

número de três dígitos aleatórios, seguindo-se um delineamento experimental de blocos completos balanceados e aleatorizados.

A tabela 1 apresenta os protocolos experimentais utilizados nos testes.

Tabela 1 – Protocolos experimentais.

Teste	Protocolo
Teste triangular	São apresentadas três amostras. Duas amostras 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.
Teste de aceitação	Você está recebendo uma amostra de café solúvel. Por favor, deguste-a e marque um "x" na escala (inclusive entre os pontos), que melhor represente o quanto você gostou ou não do tratamento.

2.5.1 Teste Triangular

As bebidas dos extratos e das formulações foram comparadas por teste de diferença para verificar se a adição de café torrado e moído micronizado (5%) era percebida sensorialmente.

Foram empregados dois testes triangulares, avaliando os grupos de amostras, EA e EA/TM, e EC e EC/TM. Duas equipes de 30 consumidores foram recrutadas. Para avaliar a diferença, os parâmetros de sensibilidade do teste foram definidos como $\alpha=0,01$ e proporção de discriminadores (Pd)=50%. Os resultados foram avaliados empregando o programa V-power (2013), disponibilizado pela *OP&P Product Research*.

2.5.2 Teste de Aceitação

A equipe, 100 consumidores, era jovem (93% com idade inferior a 35 anos), em maior parte constituída por mulheres (62%) e com diferentes graus de instrução e renda familiar. Segundo pesquisas de consumidores de café no Brasil, a mulher é a principal responsável (77%) pela compra e preparo do café da casa (ABIC, 2010), portanto pode-se dizer que o perfil retratado é conveniente. A maioria da equipe (75%) consumia os dois tipos de café, torrado e moído e solúvel, sendo comum um consumo do produto solúvel puro (com água) ou com leite. Em comparação com a média de consumidores brasileiros (17%) (ABIC, 2010), um

elevado consumo de café solúvel foi evidenciado pela equipe, que ficou dividida entre as frequências diária/semanal e esporádica de consumo do produto (Tabela 2).

Tabela 2 – Dados sócio-demográficos e de consumo e compra dos participantes (n=100)¹.

Dados sócio-demográficos	(%)	Dados de consumo	(%)
Idade		Tipo(s) de café consumido	
16-25	62	Somente Coado/filtrado	25
26-35	31	Coado e solúvel	75
acima de 35	7		
		Forma como o café solúvel é consumido	
Grau de instrução		Puro (com água)	56
Ensino médio	44	Com leite	38
Graduação/Pós-graduação	56	Puro (com água) e com leite	6
		Frequência de consumo de café solúvel	
Renda familiar mensal		Diariamente	27
(salário (s) mín./pessoa)		*Esporadicamente	46
1 a 5	56	Semanalmente (2 a 3 vezes/sem)	27
6 a 10	38		
11 a 15	6		

¹ Dados coletados por meio de questionário aplicado anteriormente à avaliação sensorial (Anexo D).
*Esporadicamente: aproximadamente 10 dias não consecutivos no mês.

As bebidas foram servidas de forma monádica e sequencial, e uma escala hedônica híbrida de 10 cm, ancorada nas extremidades e no meio pelas expressões, “desgostei extremamente”, “não gostei, nem desgostei” e “gostei extremamente” (VILLANUEVA; PETENATE; SILVA, 2005) (Anexo B), foi utilizada para avaliar a impressão global das amostras. Os escores hedônicos obtidos foram submetidos à ANOVA, sendo as bebidas e os provadores considerados como causa de variação, e teste de médias de Tukey ($p < 0,05$). O programa Statistica 10 (STATSOFT, 2010) foi utilizado para a análise.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 CARACTERIZAÇÃO DOS EXTRATOS SECOS, DO CAFÉ TORRADO E MOÍDO MICRONIZADO E DOS PRODUTOS SOLÚVEIS

Os extratos EA e EC apresentaram valores de luminosidade, de 24,6 e 20,0 (Tabela 3), correspondentes à faixa de torra média à escura para café solúvel liofilizado descrita por Vignoli, Bassoli e Benassi (2011) (de 25 a 14), e foram caracterizados com uma cor marrom amarelada ($h_o=62,5$) (Tabela 3). Para o café

torrado e moído, observou-se cor marrom mais escura e avermelhada ($L^*=13,3$ e $ho=53$) (Tabela 3), semelhante aos valores relatados para cafés de torra escura (CAMPANHA; DIAS; BENASSI, 2010) e cafés torrado e moído comerciais brasileiros (De SOUZA et al., 2010) (L^* de 14 a 21,3 e ho de 50 a 58).

Tabela 3 – Caracterização dos materiais quanto à cor.

Material ¹	Luminosidade ²	Tonalidade Cromática ²
EA	24,6 ^a ± 0,8	62,4 ^a ± 0,1
EC	20,0 ^b ± 1,1	62,5 ^a ± 0,5
TM	13,3 ^c ± 0,4	53,0 ^b ± 0,2

¹ EA: extrato arábica; EC: extrato canéfora; TM: café torrado e moído micronizado. ² Valores de média + desvio padrão de triplicata genuína.

Os teores dos compostos bioativos, cafeína, ACG e diterpenos, dos extratos, café torrado e moído e produtos estão apresentados na tabela 4.

Os extratos apresentaram maiores teores de cafeína e ACG totais ($p<0,05$) que o café torrado e moído (Tabela 4), devido ao processo de produção de café solúvel que proporciona um enriquecimento de sólidos solúveis em relação à matéria-prima. Para o café torrado e moído foi observado a presença de diterpenos (Tabela 4), compostos da fração lipídica insaponificável que não são extraídos de forma considerável na produção do extrato solúvel.

Tabela 4 – Teor de compostos bioativos dos extratos, café torrado e moído micronizado e produtos solúveis*.

Material ¹	Cafeína (g 100 g ⁻¹)	ACG totais (g 100 g ⁻¹)	Caveol (g 100 g ⁻¹)	Cafestol (g 100 g ⁻¹)
EA	2,08 ^e ± 0,03 ³	3,33 ^a ± 0,34 ³	nd	nd
EC	3,01 ^a ± 0,01 ³	2,41 ^{bc} ± 0,09 ³	nd	nd
TM	0,74 ^e ± 0,01 ³	0,96 ^d ± 0,02 ³	0,75 ^a ± 0,06 ³	0,60 ^a ± 0,06 ³
Produtos²				
EA/TM	2,01 ^d ± 0,02 ⁴	3,22 ^{ab} ± 0,32 ⁴	0,04 ^b ± 0,00 ⁴	0,03 ^b ± 0,00 ⁴
EC/TM	2,90 ^b ± 0,00 ⁴	2,34 ^c ± 0,08 ⁴	0,04 ^b ± 0,00 ⁴	0,03 ^b ± 0,00 ⁴

¹ EA: extrato arábica; EC: extrato canéfora; TM: café torrado e moído micronizado. ² EA/TM: café solúvel arábica adicionado de café torrado e moído micronizado; EC/TM: café solúvel canéfora adicionado de café torrado e moído micronizado. ³ Valores de média + desvio padrão de duplicatas genuínas com medições em duplicata. ⁴ Valores calculados com base na proporção dos ingredientes. nd: não detectado. Letras diferentes na mesma coluna indicam diferença significativa (Tukey, $p<0,05$).

Quanto aos produtos de café solúvel, observou-se maior teor de cafeína ($p < 0,05$) para o café solúvel canéfora adicionado de café torrado e moído micronizado (EC/TM) devido sua maior concentração no extrato canéfora (Tabela 4). A cafeína, um alcaloide farmacologicamente ativo, tem sido destacada pela ação antioxidante e benefícios na redução de incidência de doenças crônico-degenerativas (GEORGE; RAMALAKSHMI; RAO, 2008; HIGDON; FREI, 2006; VIGNOLI; BASSOLI; BENASSI, 2011).

Maior teor de ACG totais ($p < 0,05$) foi observado no café solúvel arábica adicionado de café torrado e moído micronizado (EA/TM) (Tabela 4). A literatura destaca que grãos verdes de canéfora contém maior quantidade destes compostos, porém durante a torra os ácidos clorogênicos sofrem rápida degradação nesta matriz (TRUGO; MACRAE, 1984; VIGNOLI; BASSOLI; BENASSI, 2011), o que levou à presença de teores mais altos no extrato arábica (Tabela 4). Produtos de café têm sido caracterizados como fonte de ácidos clorogênicos, que se destacam pelo efeito protetor ao sistema cardiovascular, atividade anticarcinogênica e antioxidante (De LIMA et al., 2010; De MARIA; MOREIRA, 2004; FARAH; DONANGELO, 2006; MANACH et al., 2004).

A composição dos produtos solúveis formulados, apesar da adição de café torrado e moído micronizado, está dentro das faixas de compostos bioativos relatada para cafés solúveis no mercado brasileiro, para os quais são descritos teores de cafeína e ácidos clorogênicos totais de 1,60 a 4,08 g 100 g⁻¹, e 0,72 a 5,85 g 100 g⁻¹, respectivamente (NOGUEIRA; TRUGO, 2003; MARCUCCI et al., 2013).

O maior diferencial na composição dos produtos solúveis EA/TM e EC/TM com relação aos solúveis de mercado é a presença dos diterpenos caveol e cafestol, que aparecem no produto pela adição de café torrado e moído micronizado (Tabela 4). O potencial bioativo dos diterpenos tem sido destacado pela sua ação protetora contra toxinas, propriedades anticarcinogênicas, antioxidantes, antiinflamatórias e hepatoprotetoras (De LIMA et al., 2010; SPEER; KÖLLING-SPEER, 2006).

Observou-se dessa forma para os produtos formulados propostos um interessante balanço de componentes bioativos.

3.2 TESTE DE DIFERENÇA

O teste triangular foi realizado para averiguar se a adição de café torrado e moído micronizado era percebida nos produtos de café solúvel EA/TM e EC/TM. Os parâmetros de sensibilidade do teste previamente estabelecidos, α (0,01), proporção de discriminadores, P_d (0,5), e número de julgadores, n (30), foram utilizados para a obtenção, do valor da potência do teste, P (0,91), fornecido pelo programa V-power (2013), e de β (0,09), calculado por diferença ($\beta = 1 - P$).

Para as bebidas a base de extrato arábica, pode-se afirmar com segurança que houve diferença sensorial significativa entre EA e EA/TM (apenas 1% de risco de erro na afirmativa de diferença, $p=0,01$). Não se observou, entretanto, diferença entre as bebidas a base do extrato canéfora EC e EC/TM ($p=0,02$). Para a proporção de discriminadores estabelecida ($P_d=0,5$), os produtos podem ser considerados similares (91% de confiança).

Desta forma, observou-se que a adição de café torrado e moído micronizado na proporção estabelecida (5%) foi percebida apenas no produto baseado no extrato arábica.

3.3 ACEITAÇÃO DAS BEBIDAS DOS EXTRATOS E DAS FORMULAÇÕES

Para verificar se há diferença na aceitação de produtos solúveis formulados com diferentes espécies de café (arábica e canéfora) e se a adição de café torrado e moído micronizado ao café solúvel é aceita, uma equipe em escala de laboratório avaliou as bebidas dos extratos e das formulações (Tabela 5). As bebidas adicionadas de café torrado EA/TM e EC/TM foram igualmente aceitas ($p>0,05$) pela equipe com nota média de 6,3 (em uma escala de 10), e observou-se que a adição de café torrado e moído micronizado aos extratos não modificou a aceitação do consumidor ($p>0,05$) (Tabela 5).

Considerando que a equipe tinha participantes com diferente nível de familiaridade com o consumo do produto solúvel, foi avaliado separadamente o resultado, dos consumidores de café torrado e moído e solúvel e dos consumidores somente de café torrado e moído. Observou-se o mesmo comportamento na aceitação, não havendo diferença entre as bebidas ($p>0,05$), indicando que o produto desenvolvido pode ter aceitação sensorial similar ao café solúvel

convencional para consumidores de café, independentemente da familiaridade com o produto solúvel (Tabela 5).

Tabela 5 – Aceitação sensorial das bebidas dos extratos e dos produtos.

Bebidas ¹		Aceitação global ²		
		Equipe (n=100)	Consumidores de café torrado e moído e solúvel (n=75)	Consumidores apenas de café torrado e moído (n=25)
Extratos	EA	6,21 ^a	6,42 ^a	5,58 ^a
	EC	6,28 ^a	6,40 ^a	5,92 ^a
Produtos	EA/TM	6,20 ^a	6,21 ^a	6,17 ^a
	EC/TM	6,46 ^a	6,63 ^a	5,94 ^a

¹ Extrato arábica (EA); extrato canéfora (EC); café solúvel arábica adicionado de café torrado e moído micronizado (EA/TM); café solúvel canéfora adicionado de café torrado e moído micronizado (EC/TM). ² Valores médios seguidos de letras iguais na coluna indicam não ocorrência de diferença significativa (Tukey, $p > 0,05$) entre as notas estabelecidas para as amostras, referentes à escala hedônica de 10 cm (0 - desgostei extremamente, 10 - gostei extremamente).

Francisco et al. (2013) observaram resultados similares em estudo com consumidores brasileiros, reportando não haver diferença na aceitação de um café solúvel convencional de grande comercialização no mercado nacional em comparação com um café solúvel adicionado de café torrado e moído micronizado de mesma marca (nota média 7,1 em escala de 10).

Na produção de cafés solúveis, destaca-se no mercado brasileiro o uso de café canéfora pelo menor preço comercial e maior rendimento na extração de sólidos solúveis, sendo bem menor a comercialização de cafés solúveis produzidos a partir de café arábica (*gourmet*), produtos mais caros. Tendo em vista os resultados que mostram uma interessante composição considerando os compostos bioativos, o fato da adição de TM não ser percebida na bebida de canéfora e a aceitação sensorial do produto (similar à obtida para o produto arábica), o emprego de café canéfora na produção de extrato para café solúvel adicionado de café torrado e moído micronizado poderia permitir a obtenção de produto de menor preço e com boa aceitação.

4 CONCLUSÃO

Foram desenvolvidas duas formulações de café solúvel adicionado de café torrado e moído micronizado (5%) tendo como base extratos de café arábica

e café canéfora. Os produtos têm como diferencial os diterpenos caveol e cafestol, oriundos do café torrado e moído. Produto com base canéfora (EC/TM) teve maior teor de cafeína, e o com base arábica (EA/TM), maior teor de ACG totais. A adição de café torrado e moído (TM) na faixa de estudo (5%) foi percebida sensorialmente somente no EA/TM. As bebidas foram igualmente aceitas e a adição de café torrado micronizado não modificou a aceitação. Tendo em vista a boa aceitação sensorial e por não ter havido percepção da adição de café torrado e moído micronizado, é preconizado o uso do extrato canéfora na produção de café solúvel adicionado de café torrado e moído.

AGRADECIMENTOS

Ao Conselho Nacional de Pesquisa (CNPq) e Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pelo suporte financeiro, e à Companhia Iguaçu de Café Solúvel (Cornélio Procópio, PR-Brasil), pelo fornecimento dos extratos secos.

REFERÊNCIAS

- ABIC. Associação Brasileira da Indústria de Café. **Estatísticas: Os brasileiros continuam aumentando o consumo de café.** Disponível em: <<http://www.abic.com.br/publique/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?sid=61#1910>>. Acesso em: 25 mar. 2013.
- ABIC. Associação Brasileira da Indústria de Café. **Programa de qualidade do café.** 2011. Disponível em: <<http://www.abic.com.br>>. Acesso em: 16 mar. 2013.
- ABIC. Associação Brasileira da Indústria de Café. **Tendências de consumo de café VIII.** 2010. Disponível em: <www.abic.com.br>. Acesso em: 26 mar. 2013.
- ABICS. Associação Brasileira da Indústria de Café Solúvel. **O Café Solúvel.** Disponível em: <<http://www.abics.com.br/tipos.htm>>. Acesso em: 01 abr. 2013.
- ALVES, S. T.; DIAS, R. C. E.; BENASSI, M. T.; SCHOLZ, M. B. S. Metodologia para análise simultânea de ácido nicotínico, trigonelina, ácidos clorogênicos e cafeína em café torrado por cromatografia líquida de alta eficiência. **Química Nova**, São Paulo, v. 29, n. 6, p. 1146-1148, 2006.
- BALIEIRO, S. Nestlé apresenta Duogrão, o café para preparar sem coador e sem mudar o sabor. **Época Negócios**, ago. 2012. Disponível em: <<http://epocanegocios.globo.com/Informacao/Acao/noticia/2012/04/nestle-apresenta->

cafe-para-preparar-sem-coador-e-sem-mudar-o-sabor.html>. Acesso em: 21 mar. 2014.

BUDRYN, G.; NEBESNY, E.; PODSEDEK, A.; ZYZELEWICZ, D.; MATERSKA, M.; JANKOWSKI, S.; JANDA, B. Effect of different extraction methods on the recovery of chlorogenic acids, caffeine and Maillard reaction products in coffee beans. **European Food Research and Technology**, Berlim, v. 228, n.6, p. 913-922, 2009.

CAMPANHA, F. G.; DIAS, R. C. E.; BENASSI, M. T. Discrimination of coffee species using kahweol and cafestol: Effects of roasting and of defects. **Coffee Science**, Lavras, v. 5, n. 1, p. 87-96, 2010.

CLARKE, R. J. In: CABALLERO, B.; TRUGO, L. C.; FINGLAS, P. **Encyclopedia of Food Sciences and Nutrition**. London: Academic Press, 2003. p. 1486.

CONAB, Companhia Nacional de Abastecimento. **Safra de café em 2014 estima produção entre 46,53 a 50,15 milhões de sacas**. 2014. Disponível em: <<http://www.conab.gov.br/imprensa-noticia.php?id=32428>>. Acesso em: 09 jan. 2014.

CORSO, M. P. **Café solúvel enriquecido com antioxidantes naturais do café verde**: Estudo de mercado, desenvolvimento e caracterização. 2013. 152 f. Tese (Doutorado em Ciência de Alimentos) - Departamento de Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Estadual de Londrina, Londrina. 2013.

De LIMA, F. A.; SANT'ANA, A. E. G.; ATAÍDE, T. R.; De OMENA, C. M. B.; MENEZES, M. E. S.; VASCONCELOS, S. M. L. Café e saúde humana: um enfoque nas substâncias presentes na bebida relacionadas às doenças cardiovasculares. **Revista de Nutrição**, Campinas, v. 23, n. 6, p. 1063-1073, 2010.

De MARIA, C. A. B.; MOREIRA, R. F. A. Métodos para análise de ácido clorogênico. **Química Nova**, São Paulo, v. 27, n. 4, p. 586-592, 2004.

De SOUZA, R. M. N.; BENASSI, M. T. Discrimination of commercial roasted and ground coffees according to chemical composition. **Journal of the Brazilian Chemical and Society**, Campinas, v. 23, n. 7, p. 1347-1354, 2012.

De SOUZA, R. M. N.; CANUTO, G. A. B.; DIAS, R. C. E.; BENASSI, M. T. Teores de compostos bioativos em cafés torrados e moídos comerciais. **Química Nova**, São Paulo, v. 33, n. 4, p. 885-890, 2010.

DIAS, R. C. E.; CAMPANHA, F. G.; VIEIRA, L. G. E.; FERREIRA, L. P.; POT, D.; MARRACCINI, P.; BENASSI, M. T. Evaluation of kahweol and cafestol in coffee tissues and roasted coffee by a new High-Performance Liquid Chromatography Methodology. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, Washington, v. 58, n. 1, p. 88-93, 2010.

FARAH, A.; DONANGELO, C. M. Phenolic compounds in coffee. **Brazilian Journal Plant Physiology**, São Paulo, v. 18, n. 1, p. 23-36, 2006.

FRANCISCO, J. S.; SANTOS, A. C. F.; CORSO, M. P.; SEIBEL, N. F.; BENASSI, M. T. Efeito sensorial do emprego de café torrado micronizado na formulação de um

café solúvel. In: XII Encontro Regional Sul de Ciência e Tecnologia de Alimentos, III Simpósio de Alimentos e FIIA 2013, 2013, Medianeira-PR. **Anais do XII Encontro Regional Sul de Ciência e Tecnologia de Alimentos**, 2013.

GANES-CHASE, J. **Instant changes still take time**: Outlook for soluble markets. 2013. Disponível em: <http://www.ico.org/event_pdfs/seminar-consumption/jganesconsulting-e.pdf>. Acesso em: 13 jan. 2014.

GEA-GROUP. **Coffee - The drink that changed the world**. 2010. Disponível em: <<http://www.geagroup.com/en/loesungen/kaffee.html>>. Acesso em: 04 abr 2013.

GEORGE, S. E.; RAMALAKSHMI, K.; RAO, L. J. M. A. Perception on Health Benefits of Coffee. **Food Science and Nutrition**, Philadelphia, v. 48, n. 5, p. 464-486, 2008.

HIGDON, J. V.; FREI, B. Coffee and health: a review of recent human research. **Critical Reviews in Food Science and Nutrition**, Boca Raton, v. 46, n. 2, p. 101-123, 2006.

ITC. International Trade Centre. **The Coffee Exporter's Guide**. 3 ed. Geneva: ITC, 2011. 247 p. Disponível em: <www.intracen.org/workarea/downloadasset.aspx?id=58068>. Acesso em: 25 out. 2013.

KOBAYASHI, M. L.; BENASSI, M. T. Caracterização sensorial de cafés solúveis comerciais por Perfil Flash. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 33, suppl. 2, p. 3081-3092, 2012.

MANACH, C.; SCALBERT, A.; MORAND, C.; REMESY, C.; JIMENEZ, L. Polyphenols: food sources and bioavailability. **American Journal of Clinical Nutrition**, Bethesda, v. 79, n. 5, p.727-747, 2004.

MAPA. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Vegetal: Café**. Disponível em:<<http://www.agricultura.gov.br/vegetal/culturas/cafe>>. Acesso em: 09 abr. 2013.

MARCUCCI, C. T.; ALMEIDA, M. B.; NIXDORF, S. L.; BENASSI, M. T. Teores de trigonelina, ácido 5-cafeoilquínico, cafeína e melanoidinas em cafés solúveis comerciais brasileiros. **Química Nova**, São Paulo, v. 36, n. 4, p. 544-548, 2013.

NOGUEIRA, M.; TRUGO, L. C. Distribuição de isômeros de ácido clorogênico e teores de cafeína e trigonelina em cafés solúveis brasileiros. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 23, n. 2, p. 296-299, 2003.

OLIVEIRA, A. L.; CABRAL, F. A.; EBERLIN, M. N.; CORDELLO, H. M. A. B. Sensory evaluation of black instant coffee beverage with some volatile compounds present in aromatic oil from roasted coffee. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 29, n. 1, p. 76-80, 2009.

SPEER, K.; KÖLLING-SPEER, I. The lipid fraction of the coffee bean. **Brazilian Journal of Plant Physiology**, Londrina, v. 18, n. 1, p. 201-216, 2006.

STATSOFT. **STATISTICA for Window - Computer program manual**. Versão 10
Tulsa: Statsoft Inc., 2010.

TRUGO, L. C.; MACRAE, R. A study of the effect of roasting on the chlorogenic acid composition of coffee using HPLC. **Food Chemistry**, Oxford, v. 15, n. 3, p. 219-227, 1984.

V-POWER. **OP&P Product Research**. Disponível em:
<<http://www.opp.nl/uk/software/v-power/index.html>>. Acesso em: 14 nov. 2013.

VIGNOLI, J. A.; BASSOLI, D. G.; BENASSI, M. T. Antioxidant activity, polyphenols, caffeine and melanoidins in soluble coffee: The influence of processing conditions and raw material. **Food Chemistry**, Barking, v. 124, n. 3, p. 863-868, 2011.

VIGNOLI, J. A.; VIEGAS, M. C.; BASSOLI, D. G.; BENASSI, M. T. Roasting process affects differently the bioactive compounds and the antioxidant activity of arabica and robusta coffees. **Food Research International**, Essex, 2013. doi:
10.1016/j.foodres.2013.06.006.

VILLANUEVA, N. D. M.; PETENATE, A. J.; SILVA, M. A. A. P. Performance of the hybrid hedonic scale as compared to the traditional hedonic, self-adjusting and ranking scales. **Food Quality and Preference**, Barking, v. 16, n. 8, p. 691-703, 2005.

CONCLUSÃO GERAL

Dois cafés solúveis adicionados de café torrado e moído micronizado (5%), com boa aceitação sensorial, foram desenvolvidos a partir dos extratos de café arábica e canéfora. A adição de café torrado e moído micronizado aos extratos não afetou a aceitação sensorial. Comportamento similar foi retratado comparando-se produtos de mercado, café solúvel convencional e um adicionado de torrado e moído de mesma marca.

Tendo em vista a obtenção de produtos com balanço de compostos bioativos equivalente ao de produtos solúveis comerciais (exceto pelos diterpenos oriundos do café torrado e moído) e por não ter havido percepção da adição de café torrado micronizado na formulação baseada em canéfora, preconiza-se o uso do extrato canéfora na produção do novo produto de café solúvel.

Quanto à embalagem, sugere-se para o café solúvel adicionado de café torrado e moído micronizado, rótulo mais similar ao do produto convencional, com informações claras quanto ao conceito e diferenciais do produto (proximidade sensorial com café torrado e moído e facilidade no preparo do café solúvel).

ANEXOS

ANEXO A

Certificado de apresentação para apreciação ética.



COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA ENVOLVENDO SERES HUMANOS
Universidade Estadual de Londrina
Registro CONEP 5231



Parecer CEP/UEL:	183/2012
CAAE:	07753412.7.0000.5231
Processo:	8123
Pesquisador(a):	Marta de Toledo Benassi
Unidade/Órgão:	CCA – Programa de Pós-graduação em Ciência de Alimentos

Prezado(a) Senhor(a):

O "Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos da Universidade Estadual de Londrina" (Registro CONEP 5231) – de acordo com as orientações da Resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde/MS e Resoluções Complementares, avaliou o projeto:

"EFEITO SENSORIAL DO EMPREGO DE CAFÉ TORRADO MICRONIZADO NA FORMULAÇÃO DE UM CAFÉ SOLÚVEL"

Situação do Projeto: **Aprovado**

Informamos que deverá ser comunicada, por escrito, qualquer modificação que ocorra no desenvolvimento da pesquisa, bem como deverá ser encaminhado ao CEP/UEL relatório final da pesquisa, conforme prevê a Resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde/MS e Resoluções Complementares.

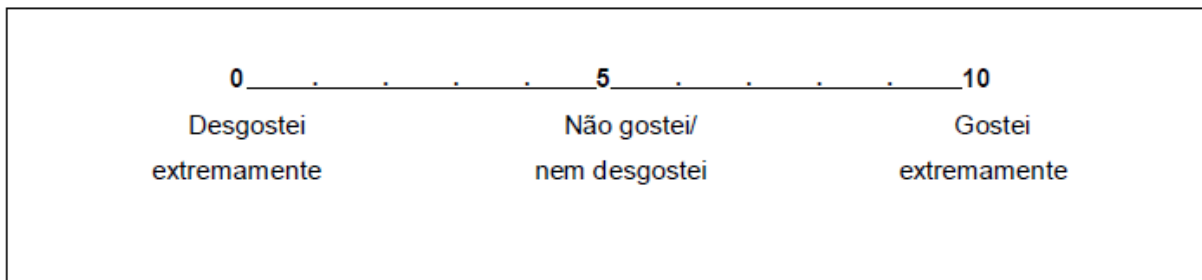
Londrina, 08 de outubro de 2012.

Prof. Dra. Alexandrina Aparecida Maciel Cardelli
Coordenadora do Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos
Universidade Estadual de Londrina



ANEXO B

Escala hedônica híbrida de 10 cm (VILLANUEVA; PETENATE; SILVA, 2005).



ANEXO C

Questionário aplicado para o levantamento de dados da equipe/ Grupo de foco.

Levantamento de dados

Nome: _____ **Data:** ___/___/___.

Telefone: _____ **E-mail:** _____.

Sexo: () Feminino () Masculino

Idade (anos): () 18 - 29 () 30 - 39 () 40 - 49 () 50 - 59 () 60 - 69 () > 70

Grau de instrução (escolaridade):

() Ensino fundamental () Ensino médio () Graduação completa () Pós-graduação completa.

Profissão: _____.

Renda familiar mensal:

() 1 a 5 sal. mín/pessoa () 6 a 10 sal. mín/pessoa
() 11 a 20 sal. mín/pessoa () > 20 sal. mín/pessoa

Responsabilidade pela compra de alimentos da casa:

() 100% () 75% () 50% () 25%

Que tipo (s) de produto de café você compra na sua casa?

() Torrado e moído (coado; filtrado) () Solúvel/instantâneo () Capuccino Outro: _____.

Você costuma ler o rótulo dos produtos que consome?

() Sempre () Frequentemente () Às vezes () Ocasionalmente () Nunca

O que você observa nos rótulos de alimentos e bebidas?

() Marca () Informações nutricionais
() Preço () Informações sobre ingredientes
() Prazo de validade () Outros:

ANEXO D

Questões para o levantamento de dados da equipe/ Avaliação da expectativa e
Teste de aceitação.

Levantamento de dados	
Nome: _____	Data: __/__/__.
Telefone: _____	E-mail: _____.
Gênero: () Feminino () Masculino	
Idade (anos): () 18-25 () 26-35 () 36-45 () 46-55 () > 55	
Grau de instrução (escolaridade):	
() Ensino fundamental completo	
() Ensino médio completo	
() Graduação completa	
() Pós-graduação completa	
Profissão: _____.	
Renda familiar mensal:	
() 1 a 5 salários mín./pessoa () 6 a 10 salários mín./pessoa	
() 11 a 20 salários mín./pessoa () > 20 salários mín./pessoa	
Você consome café? () Sim () Não	
Qual (is) tipo (s) de café você consome?	
() Coado/filtrado	
() Solúvel/instantâneo	
() Outro: _____.	
Se você consome café solúvel, como você normalmente o consome?	
() Puro () Com leite	
Se você consome café solúvel, com que frequência o faz?	
() diariamente	
() semanalmente (2 a 3 vezes por semana)	
() esporadicamente (cerca de 10 dias não consecutivos no mês)	
Você está adaptado a comprar cafés solúveis contidos em quais tipos de embalagem?	
() Lata / recipiente plástico	
() Vidro	
() Sachê	