

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

FACULDADE DE SAÚDE PÚBLICA

Pós-Graduação em Nutrição em Saúde Pública

**Aceitação e preferência por cafés submetidos
a diferentes métodos de extração de cafeína**

Claudia Luciane Leite

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação
de Nutrição em Saúde Pública para obtenção
do título de mestre em Nutrição em Saúde Pública

Área de concentração: Nutrição em Saúde Pública

Orientadora: Profa. Dra. Maria Elisabeth Machado Pinto e Silva

São Paulo

2009

Livros Grátis

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

Aceitação e preferência por cafés submetidos a diferentes métodos de extração de cafeína

Claudia Luciane Leite

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação
de Nutrição em Saúde Pública da Faculdade de Saúde Pública
da Universidade de São Paulo para obtenção
do título de mestre em Nutrição em Saúde Pública

Área de concentração: Nutrição em Saúde Pública

Orientadora:
Profa. Doutora Maria Elisabeth Machado Pinto e Silva

São Paulo
2009

RESUMO

LEITE C. Aceitação e preferência por cafés submetidos a diferentes métodos de extração de cafeína [dissertação de mestrado]. São Paulo: Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo; 2009.

Introdução: pesquisas sobre consumo de café têm sido feitas para determinar os componentes da bebida e suas respectivas funções, além de características sensoriais e efeitos associados à saúde humana. A cafeína é uma das substâncias psicoativas mais consumidas no mundo. Durante as últimas cinco décadas, seu consumo mundial *per capita* dobrou através do consumo de água cafeinada, de bebidas energéticas e, principalmente, do café. Por este motivo, muitos trabalhos têm sido realizados sobre os efeitos fisiológicos desta substância, resultando na impossibilidade de se chegar a um consenso sobre seus efeitos positivos e negativos. Tal dicotomia acarreta um aumento do consumo de café descafeinado, muitas vezes por aconselhamento médico. A descafeinação é realizada nos grãos crus inteiros, antes do processo de torrefação. A maioria dos métodos de descafeinação existentes utiliza solventes para extração da cafeína, como diclorometano, clorofórmio, álcool, acetona, água e outros, sendo o diclorometano mais utilizado no Brasil. Embora existam vários estudos sobre a composição química do café integral, pouco se sabe sobre a composição do café descafeinado. Tais modificações químicas podem acarretar não somente alterações nas características sensoriais da bebida, como também em termos fisiológicos.

Objetivo: identificar o grau de aceitação e de preferência da bebida de café preparada com grãos submetidos a diferentes condições de extração da cafeína em consumidores habituais da bebida.

Métodos: três amostras de café foram submetidas aos métodos: tradicional (não descafeinado), descafeinado pelo método químico (diclorometano) e descafeinado pelo método natural (água), depois torrados e moídos. Cento e dez consumidores receberam as amostras do café, de forma monádica e aleatória, e o açúcar ou adoçante porcionados. Os testes foram executados pelo teste afetivo de aceitação com escala hedônica (1: desgostei muito a 7: gostei muito) para 4 atributos (cor, aroma, corpo e sabor). O café foi preparado e filtrado na concentração 7%. Os resultados foram coletados e analisados pelo programa Fizz (Byosysteme) - ANOVA e Tukey, $p = 0,05$). As amostras foram submetidas à análise física para determinar umidade, cinzas, proteínas, lipídios totais, carboidratos e cafeína.

Resultados: o café descafeinado tratado pelo método químico apresentou média abaixo dos outros dois cafés nos quatro atributos, mas com diferenças estatisticamente significativa para o sabor e corpo. Entretanto, em relação ao sabor, houve diferença estatística entre os cafés tradicionais e descafeinado com água e o descafeinado com o diclorometano. Foram encontradas diferenças significativas nas análises físico-químicas para proteína e lipídios nos cafés descafeinados em comparação ao tradicional

Discussão: a extração de compostos do café pelos métodos físico e químico resultou em diferentes bebidas no que se refere ao sabor. O método químico pôde mudar as características sensoriais da bebida.

Palavras chave: café, cafeína, extração cafeína, análise sensorial, aceitação, preferência

ABSTRACT

Acceptance and preference for coffees submitted to different methods of extraction of caffeine. São Paulo: Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo; 2009.

Introduction: researches have been made to determine the coffee components and its functions, sensory characteristics and effects related to human health. Caffeine is one of the most consumed psychoactive substances in the world. During the last five decades, the worldwide caffeine consumption almost doubled, mainly through coffee. For this reason, many studies have been conducted on the effects of this substance, resulting in the inability to reach a consensus on its positive and negative effects. This dichotomy ultimately causes increased consumption of decaffeinated coffee, often for medical advice. The decaffeination and raw whole grains in place before the process of roasting. Several methods of decaffeination use solvents for extraction of caffeine, dichloromethane is the most used in Brazil. During the extraction of caffeine, the loss of other components is expected.

Objective: identify the degree of acceptance and preference of coffee prepared with different conditions of extraction of caffeine for habitual consumers of the drink.

Methods: three samples of coffee were obtained: traditional (not decaf), decaffeinated by chemical method (dichloromethane) and decaffeinated by the natural method (water) and after roasted and grounded. 110 consumers received the coffee samples, monadic and random, with portionated sugar or sweetener. Tests were performed with affective form of quantitative assessment of (1: I hate very much to 7: I like very much) for 4 attributes (color, aroma, body and flavor). The coffee was filtrated (concentration 7%). The results were collected and analyzed through the Fizz (ANOVA and Tukey, $p = 0,05$) The samples were submitted by a physicochemical analysis to determine moisture, ash, protein, total lipids, carbohydrates and caffeine.

Results: the decaffeinated coffee treated by chemical methods presented lower acceptance when compared with the other two coffees on 4 attributes, but with differences to the flavor and body. However, related to flavor, there was statistical difference between the traditional and decaffeinated coffees with water with decaffeinated with the dichloromethane. Significant differences were found in physical-chemical analysis for protein and lipids in decaffeinated coffee compared to the traditional one.

Discussion: the extraction of different compounds of coffee by the method of decaffeination showed particular physical and chemical differences of coffee flavor on the extraction with chemical method. This chemical method might change the sensory characteristics of the drink. No differences were perceived through the physicochemical analysis.

Keywords: coffee, caffeine, caffeine extraction, sensory analysis, acceptance, preference

ÍNDICE

RESUMO

ABSTRACT

LISTA DE FIGURAS

LISTA DE TABELAS

1. INTRODUÇÃO	7
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	10
2.1. Café	10
2.2. Consumo de café	13
2.3. Perfil de consumidores de café descafeinado	18
2.4. Composição química do café	19
2.4.1. Carboidratos	25
2.4.2. Proteínas	26
2.4.3. Lipídios	27
2.4.4. Trigonelina	28
2.4.5. Ácidos Clorogênicos	29
2.4.6. Cafeína	30
2.4.6.1. Metabolismo e Excreção	34
2.4.6.2. Possíveis efeitos colaterais da cafeína	36
2.4.7. Componentes Voláteis no café	38
2.4.7.1. Furanos	41
2.4.7.2. Pirróis	42
2.4.7.3. Oxazóis e Tiazóis	43
2.4.7.4. Tiofenos	44
2.4.7.5. Pirazinas	45
2.4.7.6. Piridinas	46
2.5. Alterações na composição do café decorrentes da torrefação	48
2.6. Características da infusão em função da torrefação e moagem do café	51
2.7. Outros fatores que podem afetar a qualidade do café	53
2.7.1. Processos de descafeinação	56
2.7.1.1. Extração com solvente	58
2.7.1.2. Diclorometano	60
2.7.2. Extração natural com água	61
2.7.3. Outros fatores que podem afetar a qualidade do café descafeinado	64
2.8. Análise sensorial	65

3. OBJETIVOS	67
3.1. Objetivo Geral	67
3.2. Objetivos Específicos	67
4. METODOLOGIA	68
4.1. Seleção dos produtos	68
4.2. Características das amostras	69
4.3. Determinação do grau de torra das amostras	70
4.4. Condições do teste, preparo e apresentação das amostras	72
4.5. Recrutamento dos provadores	74
4.6. Instrumento	75
4.7. Análise estatística	76
4.8. Determinação dos teores de umidade, proteína, lipídios, carboidratos e cafeína	77
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	78
5.1. Resultados das análises para teor de umidade, proteínas, lipídios, carboidratos e cafeína nas 3 amostras de café	78
5.2. Café Tradicional	82
5.3. Café Descafeinado pelo Método Natural	84
5.4. Café Descafeinado por Método Químico	86
5.5. Análise por Atributos – Cor	87
5.6. Análise por Atributos – Aroma	89
5.7. Análise por Atributos – Sabor	91
5.8. Análise por Atributos – Corpo	93
6. CONCLUSÕES	98
7. REFERÊNCIAS	100
ANEXOS	107

Anexo 1 – Carta de Encaminhamento de projeto ao Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Saúde Pública da USP

Anexo 2 – Carta de aprovação do projeto pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Saúde Pública da USP

Anexo 3 – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

Anexo 4 – Ficha de Avaliação do café

Anexo 5 - Portaria nº 377 da ANVISA - Regulamento Técnico referente a Café Torrado em Grão e Café Torrado e Moído, constante do anexo desta Portaria.

Anexo 6 – Laudo de Análises físico químicas realizadas pelo Centro de Ciência e Qualidade de Alimentos do Instituto de Tecnologia de Alimentos

Currículo Lattes

1. INTRODUÇÃO

O café é uma importante fonte de divisas e riquezas e representa o segundo item de maior comercialização no mercado internacional, vindo logo após o petróleo, sendo o Brasil o maior produtor mundial (MOREIRA e col., 2001). Segundo a Associação Brasileira da Indústria de Café (ABIC, 2008a), na pesquisa Tendências de Consumo de Café, houve aumento da penetração de café na população brasileira como um todo (de 91% em 2003 para 97% em 2008), exceto nas cidades rurais. Este aumento foi expressivo em todas as classes sociais e faixas etárias. O principal motivador de consumo de café continua sendo o hábito adquirido desde criança / tradição familiar. Razões para se evitar o consumo estão ligadas a viciar, dar dor de cabeça e não gostar do sabor.

O índice de menções relativas à saúde aumenta como principal motivo para diminuição do consumo, mostrando a necessidade de uma campanha educativa sistemática sobre os benefícios do café. Na mesma pesquisa, observou-se que a principal razão para diminuição do consumo de café está sua associação com malefícios causados à saúde, tendo evoluído nos últimos anos (de 42% dos entrevistados em 2003 para 51% em 2008) (ABIC, 2008a).

Várias pesquisas sobre produção e consumo do café têm sido feitas para determinar seus componentes, suas características sensoriais e seus efeitos associados à saúde humana. A cafeína é uma das substâncias psicoativas mais consumidas no mundo, encontrada concentradamente no café. Durante as últimas cinco décadas, o consumo mundial de cafeína *per capita* dobrou (TOCI, 2006) através do consumo de bebidas cafeinadas, de bebidas energéticas e, principalmente, do café. A indústria de alimentos tem desempenhado importante papel no desenvolvimento de novos produtos, como bebidas à base de café, mas que atendam diferentes necessidades dos consumidores, como os cafés descafeinados para pessoas que são orientadas a reduzir o consumo desta substância. Nos mercados externos, os cafés descafeinados representam grande parte do volume de vendas. Nos EUA, 20% do café consumido é descafeinado; no Reino Unido, o número chega a 9%. Estima-se que no Brasil seja de 1% (SUGIMOTO, 2004).

A cafeína, uma metilxantina contida nos grãos de café cujo teor, no caso da bebida, é influenciado pelo tipo do produto (torrado ou instantâneo, descafeinado ou comum) e pelo processo utilizado no seu preparo (CAMARGO e TOLEDO, 1998). O conteúdo de cafeína nas sementes da espécie Robusta, geralmente usado na fabricação de café instantâneo, é maior do que nas sementes da Arábica, usado na obtenção de café em pó torrado (JAMES, 1991). Em pesquisa realizada por CAMARGO e TOLEDO (1998), verificou-se que a quantidade de cafeína extraída em cafés

submetidos à fervura, de mesmas amostras, com e sem fervura, apresentaram quantidades diferentes de cafeína, sendo de 19 a 30 % superior para o primeiro método. Os teores médios de cafeína do café expresso são relativamente maiores, visto que neste tipo de preparação a quantidade de pó utilizada é praticamente ao dobro da necessária para o café tipo caseiro.

Em quantidades moderadas - o equivalente a 400-500 mg/dia - dose de até 4 xícaras - a cafeína não deve causar danos à saúde humana, desde a gestação até o final da vida (ABIC, 2008e). Por outro lado, o consumo exagerado pode estar relacionado com o possível desenvolvimento de algumas doenças, como hipertensão, úlceras, taquicardia, etc.

Trabalhos demonstram, entretanto, que o controle diário baseado em xícaras de cafés não é uma medida adequada. A quantidade de cafeína consumida por dia dependerá do teor extraído em cada tipo de bebida, e não apenas no número de xícaras consumidas (TAVARES 2006).

Doses excessivas de cafeína podem causar irritabilidade, cefaléia, insônia, diarreia e taquicardia. A dose letal para um adulto de 70 kg é cerca de 10 g, isto equivale a 100 xícaras de café ou 200 latas de refrigerantes à base de cola ou 50 kg de chocolate. Assim, provavelmente, a ocorrência de intoxicações deve ter sua origem medicamentosa e não alimentar. Entre as funções farmacológicas das metilxantinas no organismo humano são citadas a estimulação do sistema nervoso central e cardiovascular, o aumento da taxa metabólica, o efeito diurético e a capacidade antioxidante (BRENELLI, 2003).

O sabor e o aroma de sua bebida conferem grande receptividade a este produto, cujo consumo se tornou um hábito mundial (MOREIRA e col., 2001). De acordo com SANDERS (1998), o café vem se revelando como um alimento com propriedades funcionais, recebendo essa categorização aqueles que, além de fornecerem a nutrição básica, possuem potencial para promover a saúde e não à cura de doenças. Nos últimos anos, foram feitas diversas publicações sobre os efeitos farmacológicos dos compostos do café o que refletiu em crescente interesse pelo desenvolvimento de pesquisas sobre este produto. O café apresenta em sua composição substâncias como a cafeína e os ácidos clorogênicos e durante a etapa de torra pela reação de Maillard há formação das melanoidinas e incorporação de parte dos ácidos clorogênicos em suas moléculas, componentes que exercem vários benefícios à saúde humana (DEL CASTILLO, AMES e GORDON, 2002).

Dentre esses benefícios podem ser citadas a atividade biológica dos compostos presentes no café: a inibição da biossíntese dos leucotrienos, o efeito anticarcinogênico e antioxidante bem como a ação antiinflamatória (BALASUBASHINI e col., 2004).

Durante a extração da cafeína, a perda de outros componentes é muito provável, e pouco se sabe sobre a composição do café descafeinado, bem como as características sensoriais da bebida e aspectos fisiológicos (TOCI 2006).

Estes indicadores mostram a importância que o café tem para a sociedade e economia do Brasil. Por isso, a relevância de trabalhos que buscam identificar o grau de aceitação e preferência da bebida de café preparada com grãos submetidos a diferentes condições de extração da cafeína em consumidores habituais da bebida, como parte da compreensão do comportamento do consumidor para melhoria de produtos pela indústria (ABIC, 2008a).

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1- Café

O café foi descoberto nas montanhas da província de Keffa, atual Etiópia, no século VI e levado para a Arábia e de lá para Europa por volta de 1500. A transferência de mudas de café do continente Europeu para a América Central e do Sul ocorreu por volta de 1700 chegando ao Brasil em 1727. A palavra café tem origem na palavra árabe “qahwa” que significa vinho. Por tal razão, quando o café foi levado da Etiópia para Europa, no século XIV, foi chamado de vinho da Arábia (ILLY, 2002).

O café é uma das bebidas mais consumidas no mundo e representa um importante item no comércio internacional. A produção e o processamento do café causam um considerável impacto sócio-econômico em função de mais de 25 milhões de empregos gerados em todo o mundo (BORRELLI e col., 2002).

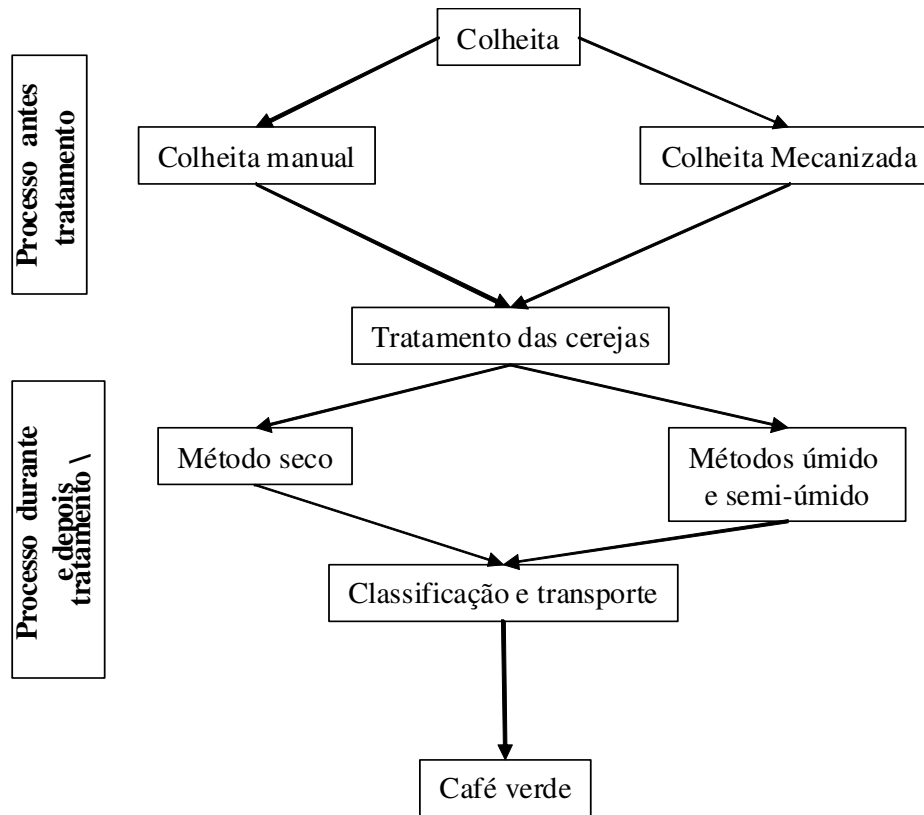
No Brasil, o café constitui um importante produto de exportação, sendo o país um dos maiores representantes do comércio mundial e também um grande consumidor do produto (MORGANO e col., 2002). Segundo a ABIC em 2007 o país produziu 33,4 milhões de sacas; sendo o maior exportador do mundo (28,1 milhões de sacas) e o segundo maior mercado consumidor mundial, (17 milhões de sacas em 2007) (ABIC, 2008c).

O café pertence à família *Rubiaceae* e ao gênero *Coffea*. Existem descritas aproximadamente 100 espécies do gênero *Coffea*, mas somente a *Coffea arabica* (Arábica) e a *Coffea canephora* (Robusta) são cultivadas para fins comerciais, sendo a espécie Arábica considerada economicamente mais importante do que a espécie Robusta e a produção mundial destas espécies corresponde a 70 e 30% respectivamente. (MORGANO e col., 2002). A espécie Arábica, oriunda de regiões montanhosas, é um arbusto delicado, de produção entre pequena e média, porte de 5 a 6 m de altura e requer clima temperado. O arbusto da espécie Robusta por sua vez é caracterizado por ser muito produtivo e resistente a doenças, se desenvolvendo bem em climas quentes e úmidos e pode atingir até 12 m de altura (ILLY, 2002).

Dois métodos básicos de transformação, ou seja, seca (Natural) e úmida (lavagem), são utilizados no processamento do café, incluindo a classificação, limpeza, e polimento. No método seco, as cerejas são secas ao sol. No método úmido, as coberturas são eliminadas, enquanto os frutos ainda estão íntegros, antes de uma série de etapas que consistem em despolpar, fermentar, lavar e secar. O

produto obtido é o café em pergaminho. O resultado do processamento é chamado café verde, estando pronto para ser comercializado (RAMALAKSHMI, 1999).

Figura 1. Processamento do café: da cereja para o grão verde (adaptado de RAMALAKSHMI, 1999).



O teor de cafeína no café apresenta uma variação que depende, entre outros fatores, da espécie da planta utilizada, sendo que a Arábica contém em média 1% do alcalóide e a Robusta em média 2%. Entre os compostos mais estudados a cafeína é, sem dúvida alguma, o alcalóide extraído do café o mais conhecido e também o que se encontra em maior quantidade, embora muitos outros compostos estejam presentes (TAVARES 2006)

Neste contexto, a inovação em tecnologias e produtos e a melhoria contínua de sua qualidade constituem elementos decisivos para alcançar e sustentar vantagens competitivas e, assim, favorecer o crescimento econômico, a geração de riqueza, a qualidade de vida da sociedade e a satisfação dos consumidores (ROCHA e FERREIRA, 2001).

Segundo GADELHA e col. (2003), a área de saúde constitui um dos espaços econômicos mais dinâmicos de acumulação de capital e de inovação, cujo entendimento, se mostra essencial para o planejamento de políticas de promoção e desenvolvimento socioeconômico. Isto considerado, esta dinâmica de mercado representa um panorama favorável à integração da indústria de alimentos e farmacêutica para o desenvolvimento de produtos agregados a benefícios sobre a saúde. É cada vez maior a parcela da sociedade que busca constantemente melhor qualidade de vida. A conscientização sobre a importância deste comportamento vem sendo estimulada pelo maior acesso às informações, pela freqüente divulgação de conhecimentos sobre saúde nos meios de comunicação e nos produtos alimentícios e por ações governamentais e não governamentais de incentivo à promoção da saúde. A comunidade científica, apoiada por estas ações, verificou e enfatizou, através de vários estudos, a relevância da nutrição na redução do risco e controle de diversas doenças. A população, cada vez mais consciente dos benefícios gerados pela prática de hábitos saudáveis, tem adquirido um perfil de consumo identificado pela demanda de produtos com características sensoriais agradáveis vinculadas a efeitos salutares.

Segundo estudo realizado pela ABIC (2008a) mostra que há um aumento no consumo de café pela população brasileira e a própria ABIC está desenvolvendo pesquisas para tentar comprovar os benefícios da bebida.

O consumo de café representa um hábito mundial e sua bebida é uma das mais consumidas no mundo, seu sabor e aroma são atrativos que justificam e estimulam a grande aceitação e consumo. Pesquisas recentes apontam efeitos fisiológicos benéficos do consumo de café atribuídos a diversos compostos nele presentes entre os quais se encontram os compostos fenólicos (ARAUJO e MANCINI-FILHO, 2006).

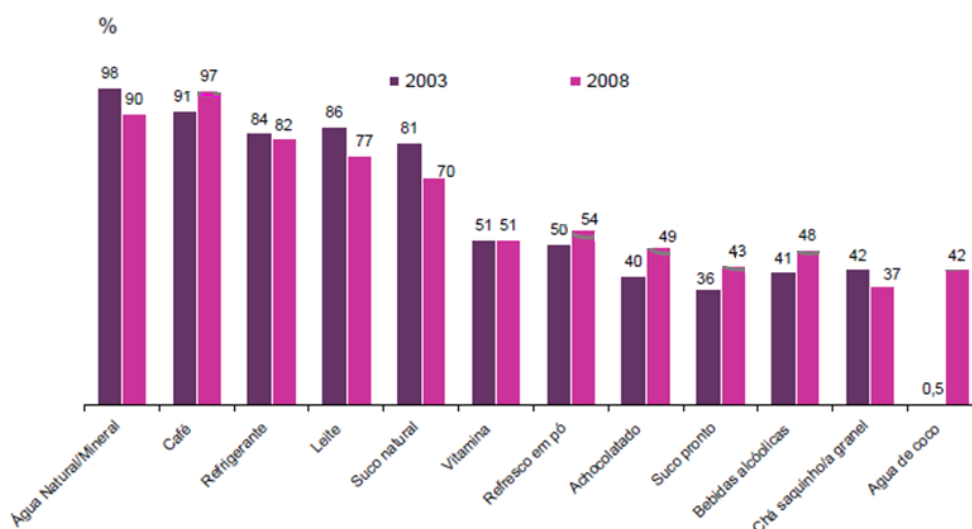
Além de pesquisas sobre consumo, outras têm sido feitas para determinar componentes do café e suas respectivas funções na fisiologia vegetal dos grãos, na determinação das características sensoriais e dos efeitos associados à saúde humana, bem como o desenvolvimento de produtos a partir destas substâncias (MOREIRA e col., 2001). O café é utilizado em preparações do tipo expresso, “gourmet”, “cappuccino”, “frappuccino”, na produção de balas e dele ainda pode se extrair um óleo normalmente utilizado como aditivo na indústria alimentícia e na indústria cosmética (MORGANO e col., 2002). Entre os fatores que podem interferir na composição e qualidade do café estão a espécie e a variedade, maturação dos grãos e os processos de torra, armazenamento e preparo (MOREIRA e col., 2001).

2.2- Consumo de Café

Doses excessivas de cafeína podem causar irritabilidade, cefaléia, insônia, diarreia e taquicardia. A dose letal para um adulto de 70 kg é cerca de 10 g. Isto equivale a 100 xícaras de café ou 200 latas de refrigerantes à base de cola ou 50 kg de chocolate. Assim, presume-se que, provavelmente, a ocorrência de intoxicações causadas por cafeína tem origem medicamentosa e não alimentar. Entre as funções farmacológicas das metilxantinas no organismo humano são citadas a estimulação do sistema nervoso central e cardiovascular, o aumento da taxa metabólica, o efeito diurético e a capacidade antioxidante (BRENELLI, 2003).

Em estudo realizado pela ABIC (2008a), com 2173 pessoas, Tendências de Consumo de Café, verificou-se que o café é a segunda bebida mais consumida no Brasil depois da água.

Gráfico 1 - Bebidas mais consumidas por brasileiros, Pesquisa Tendências de Consumo, ABIC 2008a.

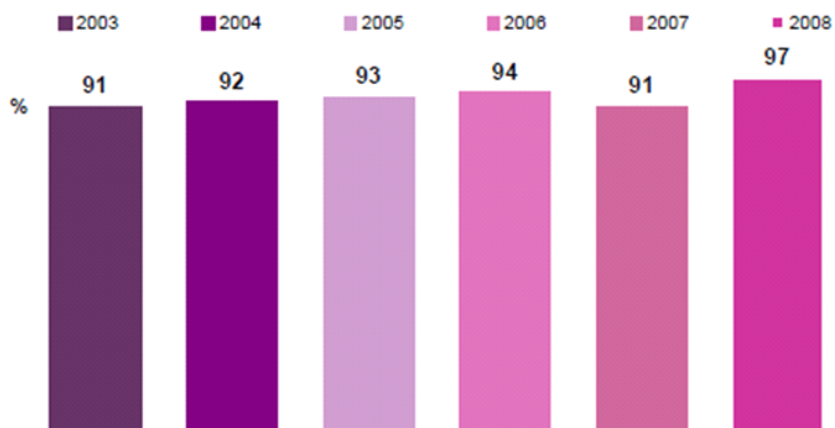


No mesmo estudo, verificou-se que houve aumento da penetração de café na população brasileira como um todo (de 91% em 2003 para 97% em 2008), exceto nas cidades rurais. Este aumento foi expressivo em todas as classes sociais e faixas etárias.

Tabela 1 - Penetração de Café: total de pessoas que declararam o café entre as bebidas habituais (espontaneamente), e que tenham tomado café no dia anterior e no dia da entrevista, Pesquisa Tendências de Consumo, ABIC 2008a.

%	Total	SE	Sul	N/NE	CO	Cid Menores	Cid Rurais	A	B	C	D	15-19	29-26	27-35	36+	Masc	Fem
2003	91	90	94	93	87	-	-	83	87	89	99	85	83	86	96	92	90
2004	92	94	91	92	88	-	-	88	91	93	94	88	88	92	95	92	92
2005	93	95	90	92	90	-	-	88	90	92	94	86	90	93	95	92	91
2006	94	96	92	92	95	-	96	88	89	92	94	87	90	94	97	91	91
2007	91	90	97	89	86	96	96	84	89	90	95	84	86	89	94	90	91
2008	97	97	98	97	94	99	94	99	96	96	98	94	93	97	99	98	96

Gráfico 2 - Penetração de Café: total de pessoas que declararam o café entre as bebidas habituais (espontaneamente), e que tenham tomado café no dia anterior e no dia da entrevista, Pesquisa Tendências de Consumo, ABIC 2008a.



O principal motivador de consumo de café continua sendo o hábito adquirido desde criança / tradição familiar.

Em estudo conduzido por VEGRO (2007) na cidade de São Paulo, os achados foram bastante semelhantes. 85% das pessoas entrevistadas declararam beber café, restando apenas 15% que não o fazem. Neste estudo, não houve diferença estatisticamente significativa entre homens e mulheres, embora em ambos os gêneros a maioria beba café fora do lar, o percentual é maior entre os homens o que, aparentemente, decorre da maior participação relativa desse gênero na população economicamente ativa.

Tabela 2 - Motivos para iniciar o consumo do café, Pesquisa Tendências de Consumo, ABIC 2008a.

	03 %	04 %	05 %	06 %	07 %	08 %
• Minha mãe me dava quando eu era criança	77	66	60	49	58	50
• Tradição na família	7	21	30	43	33	34
• Tradição matinal	-	-	12	33	13	17

Razões para se evitar o consumo estão ligadas a viciar, dar dor de cabeça e não gostar do sabor.

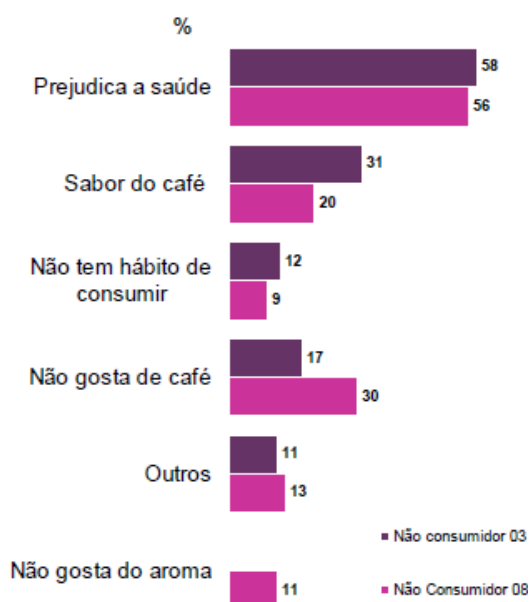
No trabalho de VEGRO (2007), verificou-se que entre paulistanos que bebem café coado fora do lar, 66,8% informaram que gostam do sabor e que também lhes dá prazer.

Tabela 3 - Perfil dos consumidores de café conforme sexo, Pesquisa Tendências de Consumo, ABIC 2008a.

	Total 03 %	Total 04 %	Total 05 %	Total 06 %	Total 07 %	Total 08 %
• Sexo						
• Masculino	48	47	47	48	47	46
• Feminino	52	53	53	52	53	54

Também foi possível verificar que não há diferenças entre o consumo entre homens e mulheres.

Gráfico 3 - Razões para não consumir café, Pesquisa Tendências de Consumo, ABIC 2008a.



No gráfico, observa-se que a principal razão para diminuição do consumo de café está sua associação com malefícios causados à saúde, tendo evoluído nos últimos anos (de 42% dos entrevistados em 2003 para 51% em 2008).

Tabela 4 - Razões para não consumir café, Pesquisa Tendências de Consumo ,ABIC 2008a.

	%	03	08
• <u>Recomendação médica</u>		33	4
• Dá dor de estômago/ azia/		12	13
• Faz mal para a saúde		10	35
• Vicia		-	3
• Altera meu sistema nervoso		7	7
• Dá dor de cabeça		-	22
• Fico mais nervoso		-	4
• Não gosta do sabor	22		20
• Tem gosto amargo/ forte	10		-
• Deixa gosto amargo na boca	8		-
• Deixa mau hálito	5		-

O índice de menções relativas à saúde aumenta como principal motivo para diminuição do consumo, mostrando a necessidade de uma campanha educativa sistemática sobre os benefícios do café.

Tabela 5 - Tipos de cafés consumidos entre consumidores habituais da bebida, Pesquisa Tendências de Consumo, ABIC 2008a.

	Total 03 %	Total 04 %	Total 05 %	Total 06 %	Total 07 %	Total 08 %
• Coado/ filtrado	94	93	96	93	93	93
• Instantâneo/ solúvel	15	15	14	16	14	14
• Capuccino instantâneo	10	11	12	13	11	10
• Capuccino não inst.(*)	-	-	-	-	2	3
• Expresso	10	8	11	18	11	11
• Especial (aromatizado)	-	-	1	1	1	0,5
• Gourmet	0,5	0,5	0,5	0,3	1	-
• Descafeinado	1	1	1	1	1	1
• Orgânico	-	-	0,5	1	0,5	0,5
• Consumo de tipos	1,31	1,28	1,35	1,43	1,33	1,32

Verificou-se, dentre as pessoas que consomem café habitualmente, cafés filtrados prevalecem, e mostram o hábito de consumo dos brasileiros. O consumo de cafés descafeinados não apresentou alterações no decorrer dos anos, e manteve o percentual de 1% entre os tipos de cafés consumidos.

Os resultados encontrados no estudo de VEGRO (2007) sobre o café degustado fora do lar na cidade de São Paulo apontaram para um hábito de consumo em que se predomina o café puro, preparado por meio de coador. No entanto, ressaltou-se que o modo de preparo expresso teve aumento significativo nos últimos anos (crescimento de 10%). 71,5% dos apreciadores que consomem o café coado fora do lar declararam que há uma predileção por esse modo de preparo, enquanto 25,3% disseram que preferem o expresso, embora habitualmente consumam o coado.

2.3- Perfil de consumidores de café descafeinado

Em estudo de SHOLONSKY (2003) traçou-se perfil dos consumidores de café descafeinado. As análises dos dados revelaram que as pessoas que consomem essa bebida o fazem devido a algum tipo de doença, principalmente cardiovascular, ou simplesmente porque procuram um estilo de vida mais saudável, com baixa incidência de tabagismo, baixo consumo de bebidas alcoólicas e cafeinadas e aumento do consumo de medicamentos para prevenir doenças.

Neste estudo, realizado em uma amostra de 12.467 americanos verificou-se que as relações entre a utilização de café descafeinado e saúde são, por vezes, utilizadas como um indicador de efeitos devido à cafeína. No entanto, pouco se sabe sobre a interferência de fatores sobre o consumo de café tradicional e o de descafeinado. Para complementar os dados disponíveis são limitados, que exploram a associação entre o tipo de café consumido à demografia, história clínica, multi-étnica, estado de saúde, hábitos e estilo de vida em pessoas.

Um dos achados nesta pesquisa foi de que a maioria das pessoas que bebem café descafeinado são antigos bebedores regulares de café. Há uma tendência ao maior consumo de café descafeinado entre pessoas da terceira idade e mulheres. O maior viés encontrado foi o fato de muitas pessoas passaram a consumir café descafeinado devido a doenças ou sintomas já instaurados. Talvez o único item mais sugestivo a esse respeito foi o de que, mesmo entre indivíduos saudáveis, vegetarianos são mais de 3 vezes mais probabilidade de escolher café descafeinado.

Mesmo com as limitações citadas no estudo de SHOLONSKY (2003), ele contribuiu de maneira significativa para a compreensão das características dos indivíduos que optam por consumir café descafeinado. No que diz respeito a este consumo, o aumento de doenças e os sintomas relacionados por quem o bebe pode indicar um risco superestimado. Por outro lado, o estilo de vida saudável de alguns bebedores de café descafeinado poderia mostrar um resultado em seu favor.

2.4- Composição Química do Café

A composição química do café depende da espécie e da variedade em questão, e também de outros fatores como região de origem, práticas agrícolas, grau de maturação do fruto do café, processamento, condições de estocagem. Na torra ocorrem consideráveis mudanças químicas, sendo elas responsáveis pelo aroma e sabor final da bebida. (TOCI, 2004).

O grão de café (café verde) possui além de uma grande variedade de minerais como potássio (K), magnésio (Mg), cálcio (Ca), sódio (Na), ferro (Fe), manganês (Mn), rubídio (Rb), zinco (Zn), Cobre (Cu), estrôncio (Sr), cromo (Cr), vanádio (V), bário (Ba), níquel (Ni), cobalto (Co), chumbo (Pb), molibdênio (Mo), titânio (Ti) e cádmio (Cd); aminoácidos como alanina, arginina, asparagina, cisteína, ácido glutâmico, glicina, histidina, isoleucina, lisina, metionina, fenilalanina, prolina, serina, treonina, tirosina, valina; lipídeos como triglicerídeos e ácidos graxos livres, açúcares como sacarose, glicose, frutose, arabinose, galactose, maltose e polissacarídeos. Adicionalmente o café também possui uma vitamina do complexo B, a niacina (vitamina B3, PP ou "Pelagra Preventing" do inglês) e, em maior quantidade que todos os demais componentes, os ácidos clorogênicos, na proporção de 7 a 10 %, isto é, 3 a 5 vezes mais que a cafeína (TRUGO, 2003).

Prete (1992), citado por CHAGAS (1994) fez uma compilação de teores médios dos principais constituintes químicos dos cafés crus das espécies Arábica, sendo eles: água (8 a 12%), proteínas (9 a 16%), minerais (2,5 a 4,5%), lipídios (10 a 18%), carboidratos (20 a 25%), sólidos solúveis (24 a 31%), açúcares totais (5 a 10%), açúcares redutores (0 a 5%), ácidos clorogênicos (2 a 8,4%), cafeína (0,6 a 1,5%) e trigonelina (0,7 a 1,4%). No entanto, essa composição química do grão cru depende de fatores genéticos, ambientais e condições de manejo pré e pós-colheita.

O teor de cafeína do grão de café verde varia de acordo com a espécie. O café Robusta contém cerca de 2,2% do alcalóide, enquanto que a espécie, Arábica possui cerca de 1,2% (RAMALAKSHMI, 1999).

Quanto aos constituintes químicos presentes no café, uma maior quantidade de sólidos solúveis é desejada, tanto pelo ponto de vista do rendimento industrial, quanto pela sua contribuição para assegurar o corpo da bebida. A associação desses compostos não voláteis com a formação do corpo da bebida é considerada como sendo de suma importância na qualidade. Desta forma, torna-se interessante a utilização de cultivares que apresentem maior conteúdo desta fração, propiciando a obtenção de bebida de boa qualidade. Por outro lado, o conhecimento dos teores de sólidos solúveis

de diferentes cultivares é relevante pelas informações que podem ser prestadas também às pesquisas em melhoramento genético (MENDONÇA, 2005).

As diferenças na composição química de diferentes cultivares e das transformações que sofrem com o processo de torrefação. Tais diferenças são importantes e devem ser consideradas na elaboração dos *blends*, visando obter a melhor combinação de sabores e aromas (MENDONÇA, 2005).

O teor de sólidos solúveis em café é importante principalmente porque guarda uma relação direta com o rendimento industrial, assim como a sua relação com o sabor e o corpo da bebida. Existe uma variação no teor de sólidos solúveis entre diferentes espécies e cultivares. A espécie Robusta apresenta valores entre 26,07% e 30,6%, ao passo que para a espécie Arábica os valores se situam entre 23,85% e 27,31%. A diferença da espécie Robusta para a Arábica é em torno de 2% maior (MENDONÇA, 2005).

O maior teor de sólidos encontrados em café Robusta tem sido associado a seu maior potencial em liberar maiores quantidades de carboidratos em relação ao Arábica, sendo este um fato de grande importância para a indústria de café solúvel (MENDONÇA, 2005).

Dentre esses compostos, sobressaem os açúcares, compostos fenólicos (ácido clorogênico), cafeína, compostos voláteis, ácidos graxos, proteínas e algumas enzimas, cuja presença, teores e atividades conferem ao café um sabor e aroma peculiares. A formação do aroma é um processo muito complexo, sendo que alguns de seus precursores são os lipídios, a sacarose e a trigonelina. Por outro lado, os ácidos clorogênicos e a cafeína são precursores da acidez do café (AGUIAR, 2005).

O conhecimento da composição química do grão de café é importante devido aos compostos que são originados a partir do processo de torração. Os ácidos orgânicos são quimicamente estáveis e os aldeídos podem ser oxidados a ácidos, assim como o ácido clorogênico, quando aquecido, quebra-se nos ácidos cafeico e quínico. Estas são as principais mudanças que ocorrem na bebida do café e muitas vezes, são também acompanhados por alterações detectáveis no sabor (MENDONÇA, 2005).

Tabela 6 – Teor de proteínas e lipídios dos cafés Arábica e Robusta crus , integrais e descafeinados (adaptado de TOCI, 2006).

	Integral cru		Descafeinado		Integral torrado		Descafeinado torrado	
	%		%		%		%	
	Arábica	Robusta	Arábica	Robusta	Arábica	Robusta	Arábica	Robusta
Proteínas	9,07	8,58	8,38	8,49	5,45	6,68	5,35	5,35
Lipídios	12,80	6,70	11,30	6,50	15,70	8,10	17,20	9,90

Em estudo realizado por TOCI (2006), avaliou-se o teor de proteínas, lipídios, carboidratos e cafeína (entre outros compostos) de cafés Arábicas e Robustas, inicialmente crus e depois torrados, tanto descafeinados (com diclorometano) quanto integrais.

Neste estudo, em ambas espécies observou-se que o processo de descafeinação extraiu proteínas, com perdas de 1% em Arábica e 8% em Robusta. Constata-se também que após o processamento térmico tais níveis foram reduzidos em ambas espécies.

O processo de descafeinação ocasionou perdas de 11,8 e 3% de lipídios totais nas amostras cruas de Arábica e Robusta, respectivamente. Outra característica observada em ambas espécies, foi o aumento do teor de lipídios com o processamento térmico, tanto nas amostras integrais quanto nas descafeinadas, com variação de 4 a 22%. Isto se deve à perda de massa ocasionada de outras substâncias e à estabilidade térmica desses lipídios no café, ou seja, a composição relativa de lipídios (massa seca) acaba aumentando. Sabendo-se que a amostra de Robusta possui o dobro de cafeína em relação à de Arábica, esta hipótese foi reafirmada pelo fato de que na amostra descafeinada de Robusta tais teores se elevaram mais que no Arábica descafeinado.

Tabela 7 - Composição centesimal dos cafés Arábica e Robusta torrados , integrais e descafeinados (adaptado de TOCI, 2006).

	Integral cru		Descafeinado		Integral torrado		Descafeinado torrado	
	%		%		%		%	
	Arábica	Robusta	Arábica	Robusta	Arábica	Robusta	Arábica	Robusta
Carboidratos	9,65	3,53	3,84	2,82	4,2	1,66	0,7	0,64
Cafeína	0,98	2,15	0,02	0,07	0,27	2,22	0,03	0,06

De acordo com TOCI (2006) em ambas espécies, observa-se que o processo de descafeinação extraiu proteínas, com perdas de 1% em Arábica e 8% em Robusta. Constata-se também que após o processamento térmico tais níveis foram reduzidos em ambas espécies.

Durante o processo de torrefação, observou-se a estabilidade da cafeína em ambas espécies de café integral.

Pode-se observar que o processo de descafeinação ocasionou perdas consideráveis de sacarose nas amostras de café verde. A menor perda observada na espécie Robusta pode provavelmente ser atribuída a um menor teor de sacarose. O comportamento de ambas as espécies foi semelhante em relação à degradação da sacarose durante o processamento térmico, ou seja, a perda de sacarose decorrente deste processo para Robusta integral foi de 53%, enquanto que para a amostra de Arábica integral foi de 56%. Nos cafés descafeinados as perdas foram de 77% em Robusta e de 82% em Arábica.

A quantidade de sólidos solúveis é o total de todos os sólidos dissolvidos em água, começando com açúcar, sal, proteínas, ácidos, etc, e os valores de leitura medidos são a soma de todos eles. O teor de sólidos solúveis em grãos de cafés é importante principalmente porque guarda uma relação direta com o rendimento industrial, assim como o sabor e o corpo da bebida. (AGUIAR, 2005).

Tabela 8 - Composição Centesimal para Café, ebulição, preparado com água encanada, sem cafeína.

Nutrientes	Unidade	Valor por 100 g
Água	g	99.300003
Calorias	kcal	0
Proteínas	g	0,1
Lípidios totais (gordura)	g	0
Carboidratos, por diferença	g	0
Fibra total dietética	g	0
Cinzas	g	0,1
Cálcio, Ca	mg	2
Ferro, Fe	mg	0,05
Magnésio, Mg	mg	5
Fósforo, P	mg	1
Potássio, K	mg	54
Sódio, Na	mg	2
Zinco, Zn	mg	0,02
Cobre, Cu	mg	0,007
Manganês, Mn	mg	0,027
Selênio, Se	mcg	0,1
Vitamina C, ácido ascórbico total	mg	0
Tiamina	mg	0
Riboflavina	mg	0
Niacina	mg	0,222
Ácido pantotênico	mg	0,001
Vitamina B6	mg	0
Folato total	mcg	0
Vitamina B12	mcg	0
Vitamina A	UI	0
Vitamina A, RAE	mcg_RAE	0
Ácidos graxos, total saturados	g	0,002
Ácidos graxos, total mono-insaturados	g	0
Ácidos graxos, total poli-insaturados	g	0,002
Colesterol	mg	0

Fonte: Unifesp, 2001.

Tabela 9 - Características físicas e químicas do café de acordo com ANVISA, 1999.

Umidade, em g/100g	máximo 5,0%
Resíduo Mineral Fixo, em g/100g	máximo 5,0%
Resíduo Mineral Fixo, insolúvel em ácido clorídrico a 10% v/v, em g/100g	máximo 1,0%
Cafeína, em g/100g	mínimo 0,7%
Cafeína para o produto descafeinado, em g/100g	máximo 0,1%
Extrato Aquoso, em g/100g	mínimo 25,0%
Extrato Aquoso para o produto descafeinado, em g/100g	mínimo 20,0%
Extrato Etéreo, em g/100g	mínimo 8,0%
Umidade, em g/100g	máximo 5,0%

2.4.1- Carboidratos

De acordo com o trabalho realizado por AGUIAR (2005), o café verde contém uma grande variedade de polissacarídeos, convenientemente divididos em polissacarídeos e açúcares de baixo peso molecular, como os tri-, di- e os monossacarídeos.

Sacarose

A sacarose é o açúcar de baixo peso molecular mais encontrado no café. O café descafeinado mostra uma diminuição do teor de açúcar, resultante do processo. A sacarose é degradada rapidamente durante a torrefação, ocorrendo a caramelização acompanhada pela geração de gás carbônico e água.

A natureza e conteúdo desses açúcares são de primordial importância para o “flavor” do café, para a formação do pigmento e de outras moléculas de alto peso molecular formadas pela condensação e caramelização durante o processo de torra.

Polissacarídeos

Os polissacarídeos são importantes constituintes do café. Diversos estudos demonstram que manoses, galactomananoses, arabinogalactanas e celulose são os principais polissacarídeos. A maioria das pesquisas relata um teor superior de polissacarídeos no café Arábica, como que verificam um conteúdo de 38-48% para o Robusta e 48-55% para a Arábica (AGUIAR, 2005).

2.4.2- Proteínas

As proteínas no café estão localizadas principalmente no limite do citoplasma ou rodeando os polissacarídeos da parede celular (AGUIAR, 2005).

Durante a torrefação, as proteínas são desnaturadas e degradadas em moléculas menores. Algumas proteínas também reagem com carboidratos (reação de Maillard) ou com compostos fenólicos. Os aminoácidos livres podem ser degradados durante a torrefação, ou combinados com outros componentes, gerando uma mistura de complexos voláteis e não voláteis. Muitos destes voláteis são de grande importância para o aroma e, conseqüentemente, a qualidade do café torrado (TOCI, 2006).

2.4.3- Lipídios

Estão localizados principalmente no endosperma do café, e uma pequena quantidade denominada cera, localizada no exterior. A porção lipídica do café não contém somente triglicerídeos, mas também consideráveis quantidades de outros compostos (alcoóis diterpênicos, ésteres de ácidos graxos, tocoferóis, etc.) (AGUIAR, 2005).

Um estudo realizado por SPEER e col., (2006) apresenta uma comparação dos teores lipídicos nas espécies arábica e Robusta. Foi observado que durante o processo de torra o teor de lipídeos é aumentado devido à degradação de outros compostos da matriz.

A fração lipídica do café é composta principalmente de triacilgliceróis, esteróis e tocoferóis, componentes típicos encontrados em todo óleo vegetal comestível comum. Adicionalmente, o chamado óleo de café contém diterpenos da família dos kaurenos, em proporção de até 20 % dos lipídeos totais. Diterpenos são de interesse por causa de seus efeitos fisiológicos. As composições dos principais componentes lipídicos das duas espécies mais importantes de café, *Coffea arabica* e *Coffea canephora* contém entre 7 e 17% de lipídios. Também, serão descritas as influências de processos tais como torração e “steaming” sobre determinados componentes lipídicos, assim como os efeitos do armazenamento do café verde sob diferentes condições (SPEER, 2006).

Com o processo de torra, os lipídios sofrem uma degradação oxidativa, gerando, dentre os componentes voláteis do café, aldeídos e alcoóis alifáticos e aromáticos. Entre os alcoóis, destacam-se o metanol e o etanol (TOCI, 2006).

Os lipídios possuem um efeito benéfico na qualidade da bebida do café (aroma e sabor), pois durante a torrefação, os mesmos encontram-se nas áreas externas, formando uma camada protetora da semente que evita sua perda durante este processo. No entanto, parte dos lipídios é perdida durante a moagem, fato que explica porque os cafés de melhor bebida apresentam os maiores teores desse componente (AGUIAR, 2005).

2.4.4- Trigonelina

Existem diversos alcalóides presentes no café, e podem ser divididos em dois grupos: os que não sofrem alterações térmicas durante a torrefação e aqueles que são degradados no processo, gerando compostos voláteis de significativa relevância sensorial, além de outras substâncias. No primeiro grupo estão as N,N,N-trimetilglicina, cafeína e a colina, no segundo basicamente a trigonelina e a amida serotonina (AGUIAR, 2005).

A trigonelina é solúvel em água, possui baixa toxicidade e baixa atividade fisiológica e é degradada fortemente durante o processo de torra, chegando a perdas da ordem de 50-80%. A importância da trigonelina do café está relacionada tanto ao aspecto nutricional, pois durante o processo de torra parte dela transforma-se em ácido nicotínico, especificamente em niacina, uma vitamina do complexo B, a qual aumenta em até dez vezes sua concentração, como também com a qualidade da bebida do café, pois são formados inúmeros produtos a partir dela durante, dos quais nove deles são encontrados no aroma do café Arábica (AGUIAR, 2005).

O conteúdo de trigonelina presente em amostras de café torrado vai depender do binômio tempo e temperatura de torrefação utilizados no processamento dos grãos. Quanto mais drástico o processo de torra, serão encontrados na amostra menores teores de trigonelina. As amostras que apresentaram menores teores de trigonelina foram aquelas submetidas a um processo de torra mais drástico, isto é, torra extra forte (TRUGO 2005).

2.4.5- Ácidos Clorogênicos

Os ácidos clorogênicos são produtos naturais que não possuem função direta nas atividades bioquímicas principais que promovem o crescimento, desenvolvimento e reprodução no organismo. Os grãos de café crus possuem um alto teor de ácidos clorogênicos, comparando com as demais plantas (TRUGO, 2005).

Durante o processo de torra do café, ocorre a degradação térmica destes ácidos e verifica-se que o aumento do grau de torra eleva a perda destes ácidos. Assim, a degradação térmica destes ácidos tem papel importante na formação do aroma do café processado, devido à formação de ácidos fenólicos livres de baixo peso molecular (MOREIRA, 2000).

De acordo com TRUGO (2005) o café submetido à torrefação severa possui perdas de até 90% do conteúdo inicial de ácidos clorogênicos.

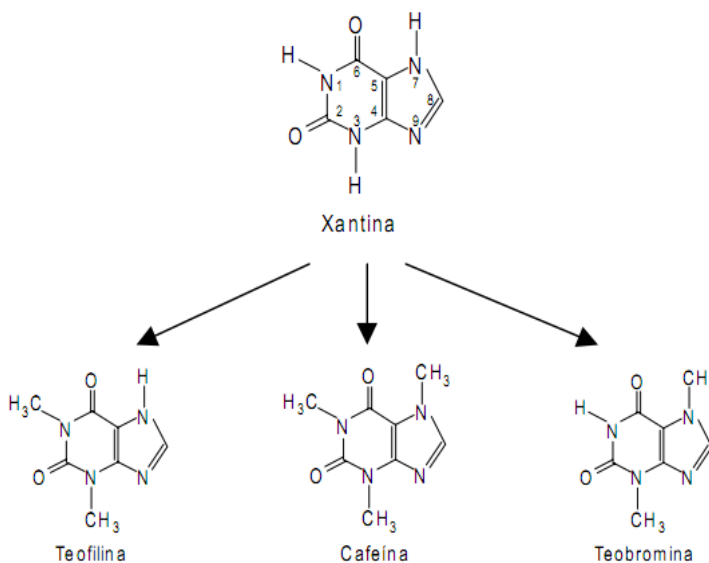
Os compostos fenólicos, principalmente os ácidos clorogênicos exercem uma função protetora, antioxidante dos aldeídos. Assim, em virtude de condição adversa dos grãos (colheita inadequada e processamento), as polifenoxidasas agem sobre os polifenóis diminuindo sua ação e facilitando sua oxidação, interferindo no sabor e no aroma do café após a torrefação (AGUIAR, 2005).

2.4.6- Cafeína

A cafeína, uma metilxantina contida nos grãos de café cujo teor, no caso da bebida, é influenciada pelo tipo do produto (torrado ou instantâneo, descafeinado ou comum) e pelo processo utilizado no seu preparo (CAMARGO e TOLEDO, 1998).

De acordo com BUCCI (2000) citado por DE MARIA (2007), a cafeína é um alcalóide encontrado em grande variedade de bebidas (chás, cafés, refrigerantes etc.). Este alcalóide é encontrado em grande quantidade nas sementes de café (*Coffea sp.*) e nas folhas de chá verde (*Camilla sinensis*). Também pode ser achado em outros produtos vegetais, particularmente no cacau (*Theobroma cocoa*), no guaraná (*Paullinia cupana*) e na erva-mate (*Ilex paraguayensis*). A cafeína atua no organismo humano principalmente como estimulante do sistema nervoso central e diurético, além disso, aumenta a taxa metabólica, relaxa a musculatura lisa dos brônquios, do trato biliar, do trato gastrointestinal e de partes do sistema vascular. A ingestão de cafeína em excesso pode causar vários sintomas desagradáveis, inclusive a irritabilidade, dores de cabeça, insônia, diarreia e palpitações do coração (BRENELLI, 2003).

Figura 2 - Fórmulas estruturais da xantina e de seus três derivados naturais (ALTIMARI, 2000).



Observa-se que diferem pela posição de um radical.

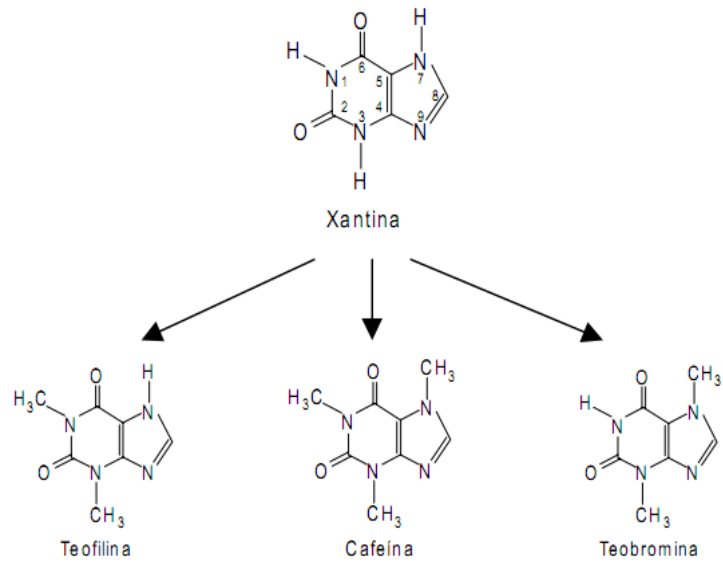


Tabela 10 - Conteúdo de cafeína em alimentos populares, bebidas, refrigerantes e energéticos (ALTIMARI, 2000).

Café (xícara de 150 ml)	Cafeína (mg)
De máquina	110-150
De coador	64-124
Instantâneo	40-108
Descafeinado Instantâneo	2-5
Descafeinado	2
Chá (granel ou saquinhos – xícara de 150 ml)	
Infusão de um minuto	9-33
Infusão de três minutos	20-46
Infusão de cinco minutos	20-50
Chá instantâneo	12-28
Outros produtos	
Chocolate feito a partir de mistura	6
Chocolate ao leite (28 g)	6
Chocolate de confeitiro (28 g)	35
Energéticos (porção 250 ml)	80
Refrigerante à base de cola (350 ml)	46

Observa-se que o modo de preparo e o tempo de infusão determinam a concentração da cafeína, e os diferentes produtos alimentícios e bebidas podem até conter maiores teores que a bebida café.

O conteúdo de cafeína nas sementes da espécie Robusta, geralmente usado na fabricação de café instantâneo, é maior do que nas sementes da Arábica, usado na obtenção de café em pó torrado (JAMES, 1991). Em pesquisa realizada por CAMARGO e TOLEDO (1998), verificou-se que a quantidade de cafeína extraída em mesmas amostras de cafés preparados com e sem fervura foi diferente, sendo de 19 a 30 % superior quando a bebida é fervida. Os teores médios de cafeína do café expresso são relativamente maiores, visto que neste tipo de preparação a quantidade de pó utilizada é praticamente ao dobro da necessária para o café tipo caseiro. A grande variabilidade verificada nos teores de cafeína deve-se, às diferenças entre as combinações de grãos (*blends*) utilizadas pelas indústrias. Tendo em vista a estabilidade térmica da cafeína, as perdas que ocorrem durante a torrefação são pequenas.

Tabela 11 - Teor de cafeína encontrado nos cafés preparados em laboratório (TAVARES, 2006).

Amostras	Tipo de café	Concentração de cafeína mg/60 ml
A1	Expresso	69,6 ± 1,8
A2	Extra-Forte	64,8 ± 6,6
A3	Extra-Forte	63,6 ± 5,4
A4	Forte	58,8 ± 4,8
A5	Tradicional	55,8 ± 4,2
A6	Orgânico	54,6 ± 4,2
A7	Tradicional	52,2 ± 3,0
A8	Suave	51,6 ± 4,2
A9	Extra-Forte	51,6 ± 2,4
A10	Forte	51,0 ± 1,2
A11	Forte	51,0 ± 4,2
A12	Forte	50,4 ± 1,2
A13	Exportação	49,8 ± 7,2
A14	Descafeinado	07,2 ± 1,2

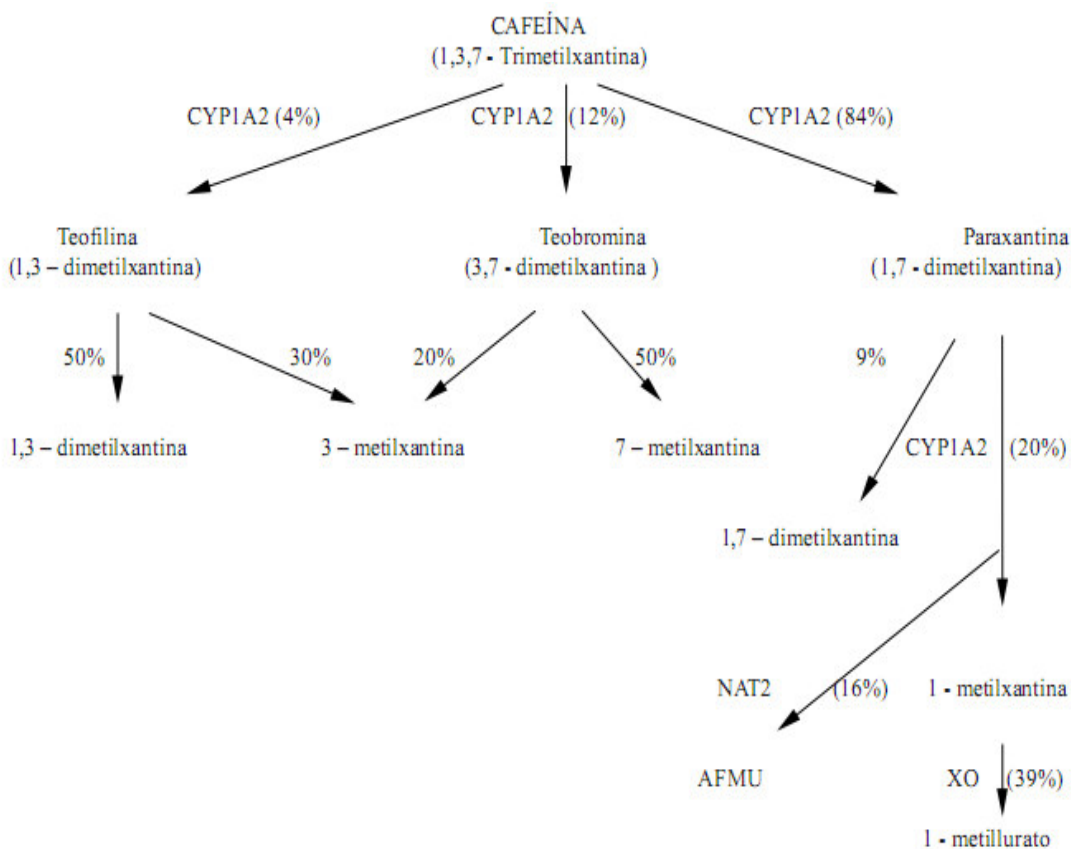
No trabalho realizado por TAVARES (2006) para cálculo do teor de cafeína, montou-se a curva de calibração obtendo-se os valores encontrados para as amostras de cafés preparadas no laboratório sob condições controladas. As amostras de pós de cafés torrados utilizadas na identificação foram preparadas de modo a se obter uma infusão concentrada utilizando-se cerca de 40 g de pó e 250 ml de água fervente, aproximadamente 95°C, que foi adicionada sobre os pós e filtrados em uma cafeteira manual, usando-se papel de filtro comum. Ainda neste estudo observou-se grande variação tanto para as amostras de cafés produzidas no laboratório como, e principalmente, nas amostras encontradas no comércio local.

CAMARGO (1998) verificou que os extratos de café obtidos a partir do pó fervido junto com a água durante 2 minutos, a quantidade de cafeína extraída foi 19 a 30 % superior à obtida do café das mesmas marcas não fervido (apenas coado, onde a água é passada através do pó). Estes resultados indicam que as pessoas que tem por hábito ferver o pó junto com a água estarão ingerindo mais cafeína para uma mesma quantidade de café consumido, e o impacto que o método de preparo possui no resultado geral da bebida.

2.4.6.1- Metabolismo e Excreção

A metabolização da cafeína ocorre no fígado, iniciando pela remoção dos grupos metila 1 e 7, sendo essa reação catalizada pelo citocromo P450 1A2, o que possibilita a formação de três grupos metilxantina (KALOW e TANG, 1993). Em humanos, a maior parte dessa metabolização (84%) se processa na forma de paraxantina (1,7-dimetilxantina), seguida de teofilina (1,3-dimetilxantina) e de teobromina (3,7- dimetilxantina), por meio da mudança na posição dos grupos metila 1,3,7, sendo que esses três metabólitos têm se mostrado ativos biologicamente (KALOW e TANG, 1993).

Figura 3 - Metabolismo da cafeína em humanos. Adaptado de SINCLAIR e GEIGER, 2000.



Os valores expressos, em termos percentuais, entre parênteses representam as quantidades metabolizadas de cada composto: CYP 1A2 – citocromo P450; NAT2 – N-acetiltransferase; XO – xantina oxidase; AFMU – 5-acetilamina-6-formilamina-3-metiluracil).

Embora a maior parte da metabolização da cafeína ocorra no fígado, outros tecidos, incluindo o cérebro e os rins, desempenham papel importante na produção de citocromo P450 1A2, e conseqüentemente, no metabolismo da cafeína. Apesar de apenas uma pequena quantidade de cafeína ser excretada (0,5 a 3%), sem alteração na sua constituição química, sua detecção na urina é relativamente fácil (SINCLAIR e GEIGER, 2000).

A cafeína é moderadamente solúvel em água, ainda que também seja hidrofóbica suficiente para passar facilmente através membranas biológicas, provavelmente a maior parte por difusão passiva. Assim, a cafeína é rápida e completamente absorvida a partir do trato gastrointestinal. Mais de 99% de cafeína é absorvida após o seu consumo por via oral, e pico de plasma níveis são geralmente atingidos dentro de 15 a 45 min. Além disso, após a absorção de cafeína, é amplamente distribuído no organismo (RAMALAKSHMI, 1999).

Vale ressaltar que alguns fatores como a genética, a dieta, o uso de algumas drogas, o sexo, o peso corporal, o estado de hidratação, o tipo de exercício físico praticado, o consumo habitual de cafeína, podem afetar o metabolismo da cafeína e, conseqüentemente, influenciar na quantidade de cafeína total excretada pela urina (SINCLAIR e GEIGER, 2000).

No ser humano, a cafeína é metabolizada em mais de 25 metabólitos, principalmente paraxantina, teobromina, e teofilina. A exposição aguda a cafeína pode causar sintomas gástricos, insônia, diurese, agitação, cefaléia e tremores. Em concentrações até 2 µg/ml (10 Nmól/ml) no sangue, a cafeína estimula o sistema nervoso central (SNC). Os sintomas de exposição aguda em animais incluem convulsões, agitação, gastroenterite, edema do fígado, coração, pulmão, baço e glândulas supra-renais. Não existem dados sobre o efeito a curto prazo e há poucos dados sobre os efeitos crônicos de cafeína. Em uma revisão da Agência Internacional de Pesquisa sobre o Câncer (IARC), ratos expostos à cafeína na água potável para 104 semanas mostraram decréscimo de peso corporal e com a dose mais elevada; um ligeiro aumento na mortalidade foi observado em machos. Vários estudos epidemiológicos revistos pelo IARC encontraram uma correlação entre malformações congênitas e consumo de cafeína. Em estudos de carcinogenicidade animal, houve aumento não significativo da incidência de câncer na bexiga ou de glândula mamária (SINCLAIR e GEIGER, 2000).

2.4.6.2- Possíveis Efeitos Colaterais da Cafeína

A cafeína é um dos alcalóides com atividade biológica mais ingeridos no planeta. Apresenta ação farmacológica variada provocando, dentre outros efeitos, alterações no sistema nervoso central, sistema cardiovascular e homeostase de cálcio (DE MARIA e MOREIRA, 2007).

A Organização Mundial Da Saúde (OMS/WHO) define droga como qualquer entidade química ou mistura de entidades (mas não aquelas necessárias para a manutenção da saúde, como água e oxigênio) que alteram a função biológica e possivelmente a estrutura. A OMS define psicoativos ou drogas psicoativas aquelas que alteram comportamento, humor e cognição, isto é, que agem sobre os neurônios, afetando o sistema nervoso central. Psicotrópicos ou drogas psicotrópicas aquelas que agem no sistema nervoso centra produzindo alterações de comportamento, humor e cognição, possuindo grande propriedade reforçadora sendo, portanto, passíveis de auto-administração, causando dependência. Algumas drogas são utilizadas como medicamentos em situações determinadas. As mais perigosas, com efeitos colaterais mais sérios, são ilegais em muitos países.

Finalmente, a OMS afirma que a dependência de drogas abrange tanto aspectos físicos quanto psicológicos, resultados da adaptação do organismo à droga, sendo estas classificadas em 3 grupos:

- estimulantes: aumentam a atividade do cérebro (cafeína, nicotina, anfetaminas e cocaína);
- depressoras: diminuem a atividade do cérebro (álcool, inalantes/solventes, ansiolíticos, barbitúricos, opiáceos);
- perturbadoras: alteram a atividade do cérebro, distorcendo seu funcionamento (anticolinérgicos, maconha, daime, LSD).

Os efeitos da cafeína sobre o comportamento humano têm sido objeto de estudos há algumas décadas. Esses efeitos podem ser descritos como aumento da capacidade de alerta e redução da fadiga, com concomitante melhora no desempenho de atividades que requeiram maior vigilância. Em contrapartida, o consumo de cafeína pode afetar negativamente o controle motor e a qualidade do sono, bem como causar irritabilidade em indivíduos com quadro de ansiedade. O efeito da ingestão de cafeína sobre o sistema cardiovascular ainda é motivo de grande controvérsia. Seu consumo regular parece elevar a pressão arterial de forma persistente e, desta forma, indivíduos com hipertensão, doença coronariana e arritmia cardíaca deveriam ser encorajados a reduzir seus níveis de ingestão de cafeína (DE MARIA e MOREIRA, 2007).

Um estudo de NAWROT (2003) citado por DE MARIA e MOREIRA (2007) sobre os efeitos da cafeína na saúde humana indicou que seu consumo moderado (máximo de 4,6 mg/kg de peso), praticado por adultos saudáveis em idade reprodutiva, não está associado a efeitos adversos.

A ingestão de altas doses de cafeína (10-15 mg/kg de peso corporal) não é recomendada, pois os níveis plasmáticos dessa substância podem alcançar valores tóxicos de até 200 mm (FERDHOLM, 1985). Portanto, os efeitos colaterais causados pela ingestão de cafeína ocorrem em maior proporção em pessoas suscetíveis e que utilizam esta substância em excesso. Fisicamente, a cafeína pode prejudicar a estabilidade de membros superiores induzindo-os a trepidez e tremor, resultado da tensão muscular crônica. Altas doses de cafeína podem ainda induzir a insônia, o nervosismo, a irritabilidade, a ansiedade, as náuseas e o desconforto gastrointestinal. Os problemas estomacais podem ser agravados nos indivíduos que já apresentam tendência para gastrite ou úlcera, principalmente quando ingerida em jejum (FERDHOLM, 1985).

RAMALAKSHMI (1999) descreveu que em seres humanos, uma dose fatal de cafeína é estimada como 10 g ou cerca de 50 a 100 xícaras de café (dependendo da força e volume). Pode causar influência excessiva sobre os sistemas nervoso central e respiratório, caracterizada por agitação, insônia e, possivelmente, leve delírio. Pessoas que sofrem de sonolência, nervosismo, desconforto intestinal apresentam estimulação cardíaca, e outros efeitos depois de beber "excessivas" quantidades de café. "Excessiva" pode ser uma taça para alguns, dois taças para os outros, e três taças para as pessoas em geral. Aqueles que habitualmente bebem café requerem uma grande dose para terem o estímulo. Isto porque desenvolvem uma tolerância à bebida, enquanto um não bebedor irá obter um maior estímulo com a mesma dose de café. Tolerâncias individuais para dosagens variam com a idade, sexo, condição física, ambiente, e outros fatores.

A ingestão de café é frequentemente associada como um fator de risco cardiovascular, no entanto, não existem dados definitivos sobre esta questão. O consumo excessivo de café ou de bebidas que contêm cafeína pode aumentar a pressão arterial, o índice cardíaco, bem como ativar o sistema nervoso simpático. De fato, nenhuma clara associação entre o café e o risco de hipertensão, infarto do miocárdio, ou outras doenças cardiovasculares foi demonstrada. Em contraste com os primeiros estudos, pesquisas recentes indicam que o consumo habitual moderado de café não representa um perigo à vida e pode até ser associada a efeitos benéficos sobre a saúde cardiovascular (ZEIGER, 1999).

A população em geral está exposta à cafeína através da ingestão em diversas fontes, como bebidas, alimentos, medicamentos ou mesmo água potável. Aproximadamente sete mil quilos de cafeína são consumidos anualmente, sendo aproximadamente 90% consumidos na forma de café ou chá. O consumo médio diário de cafeína nos Estados Unidos é de aproximadamente 200 mg por indivíduo, sendo regulamentada pela Food and Drug Administration (FDA). Os dados de estudos epidemiológicos sobre os efeitos a longo prazo da cafeína na saúde concluíram que não houveram elevações em risco na maioria dos estudos para a maioria das doenças, incluindo as cardiovasculares, úlcera, câncer de mama. (ZEIGER, 1999).

A cafeína é uma das substâncias psicoativas mais consumidas no mundo. Durante as últimas cinco décadas, seu consumo mundial *per capita* dobrou através do consumo de água cafeinada, de bebidas energéticas e, principalmente, do café (TOCI, 2006). Por este motivo, muitos trabalhos têm sido realizados sobre os efeitos fisiológicos desta substância, resultando, até os dias de hoje, na impossibilidade de se chegar a um consenso sobre seus efeitos positivos e negativos. Enquanto alguns estudos sugerem uma possível associação entre consumo de café (integral) e doenças coronarianas e incidência de câncer, outros estudos correlacionam seu consumo à diminuição do risco de suicídios e da incidência de cirroses, ao aumento do estado de alerta, à diminuição da fadiga e à melhora do estado de espírito. Tal dicotomia acaba por acarretar aumento do consumo de café descafeinado, muitas vezes por aconselhamento médico (TOCI, 2006).

Em face do seu largo espectro de ação fisiológica existe, de fato, um grande interesse da comunidade científica no estabelecimento de níveis seguros de ingestão de cafeína para diversos subgrupos populacionais humanos (DE MARIA e MOREIRA, 2007). Além disso, a cafeína é uma droga estimulante que pode ser usada indevidamente em atividades esportivas oficiais e, portanto, necessita ser monitorada continuamente durante as competições (DE MARIA e MOREIRA, 2007).

2.4.7- Componentes voláteis no café

Os compostos voláteis que são responsáveis pelo aroma característico da bebida são produzidos durante a torrefação do café verde. Este último contém metoxi-pirazinas que lhe fornece o aroma característico estas, porém, são geralmente degradadas no processo de torra (FLAMENT, 2002).

Portanto, os compostos voláteis característicos do café torrado normalmente não estão presentes na matriz original, e sim, são produzidos durante o processo tecnológico. Com o advento da cromatografia gasosa acoplada a espectrometria de massas na década de 60, houve um grande avanço na identificação dos compostos voláteis do café torrado. Na atualidade cerca de mil componentes já foram detectados e alguns especialistas da área sugerem que dezenas de componentes ainda poderão vir a ser identificados (TRUGO, 1999).

OLIVEIRA (2009) realizou estudo com base em análises sensoriais para verificar a influência da mistura destas importantes classes de compostos aromáticos de café (pirazinas, furanos e lactonas) e do óleo aromático de café torrado no aroma e sabor de bebidas preparadas com café solúvel instantâneo liofilizado e seco por *spray dryer*. Através da adição destes compostos, em diferentes combinações, buscando o enriquecimento das bebidas com o óleo aromático de café torrado, ou mesmo com a mistura dos cinco componentes não influenciou a aceitação do consumidor com relação ao aroma, mas exerce influência com relação ao sabor.

Figura 4 – Estrutura de alguns compostos heterocíclicos encontrados no café torrado

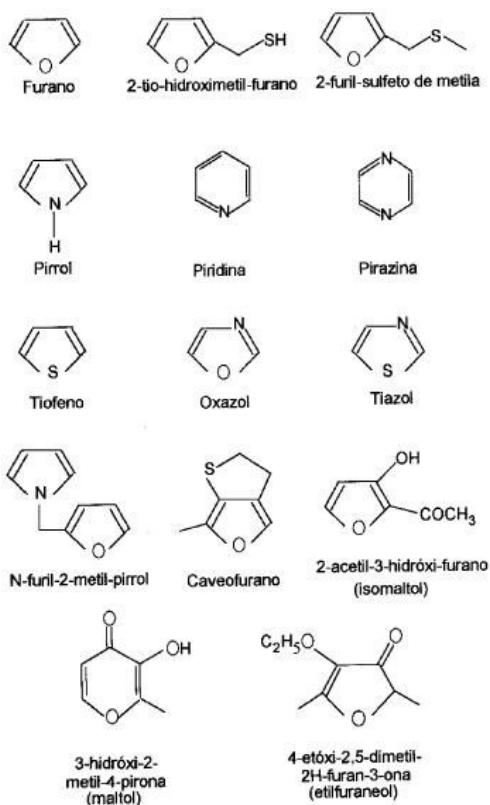
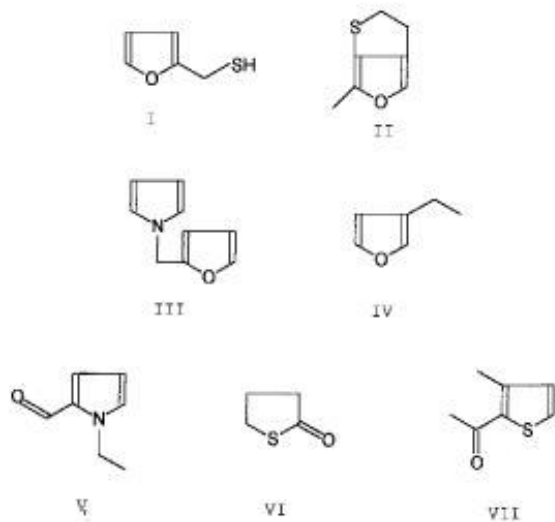


Figura 5 – Estrutura de compostos heterocíclicos considerados de impacto para aroma no café torrado.



I = 2-tio-hidroximetil-furano
 II = caveofurano
 III = N-furil-2-metil-pirrol
 IV = 2-etil-furano

V = N-etil-2-formil-pirrol
 VI = tiobutirolactona
 VII = 2-acetil-3-metil-tiofeno

2.4.7.1- Furanos

Os furanos são compostos heterocíclicos encontrados em grande quantidade no café torrado e incluem funções como aldeídos, cetonas, ésteres, alcoóis, éteres, ácidos e tióis. Cerca de cem furanos já foram identificados no café torrado. (TRUGO, 1999)

Os furanos são oriundos principalmente da degradação de glicídios presentes no café. Por outro lado, existem evidências de que também seriam formados na degradação de terpenos. Alguns terpenos de alto peso molecular (ex. esqualeno) poderiam degradar-se para produzir furanos²¹. Entretanto, devido aos baixos teores de terpenos no café, estes devem participar de forma inexpressiva como precursores de furanos durante a torrefação (TRUGO, 1999).

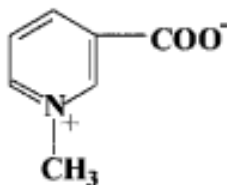
O principal glicídio de baixa massa molecular presente no café verde é a sacarose, apresentando valores médios de 5-8% e 3-5% para os cafés Arábica e Robusta, respectivamente. Os monossacarídeos foram encontrados somente em quantidades diminutas nessa semente. A sacarose é extensivamente degradada durante a torrefação do café. Somente foram encontrados de 3-4% do conteúdo original de sacarose no café que sofreu torra leve (205°C, 7 min), enquanto que no café submetido a torra média (205°C, 10 min) somente foi achado 1%. Sua degradação ocorre geralmente por pirólise (caramelização) e/ou por reação de "Maillard" (condensação da carbonila de um glicídio com um grupamento amino de um aminoácido) (FLAMENT, 2002). Recentemente, foi evidenciada a participação de polissacarídeos como precursores de furanos no café torrado, que representam cerca de 40-50% dos sólidos totais do café verde. A partir do isolamento de uma fração do café verde rica em polissacarídeos, a qual foi submetida à torra, evidenciou-se uma perda considerável de arabinose e uma menor perda de galactose, sendo detectados alguns furanos após a torra desta fração. Foi sugerida, então, a participação da arabinogalactana como um polissacarídeo precursor de furanos no café. Os furanos contribuem consideravelmente para as características sensoriais do café torrado, sendo que as furanonas forneceram um aroma de caramelo e açúcar queimado (TRUGO, 1999).

2.4.7.2- Pirróis

Os pirróis foram identificados nos alimentos em meados da década de 60 sendo compostos característicos de alimentos processados termicamente. Cerca de setenta pirróis já foram identificados no café torrado (TRUGO, 1999).

Os pirróis podem ser formados a partir da reação de "Maillard", da degradação de "Strecker", da pirólise de aminoácidos ou ainda da degradação da trigonelina. Os aminoácidos são encontrados na forma livre ou ligados entre si formando as proteínas. A composição total de proteínas no café verde é cerca de 9-12%. A composição de aminoácidos totais sofre modificações em consequência do processo de torra. Embora os aminoácidos livres representem uma pequena proporção do nitrogênio proteico, eles são precursores de aroma extremamente importantes, tendo uma participação marcante na qualidade do produto final. A trigonelina é uma base nitrogenada fortemente polar, achada em algumas espécies de frutos e sementes. A degradação da trigonelina gera uma série de compostos voláteis. (FLAMENT, 2002; TRUGO, 1999)

Figura 6 - Estrutura da Trigonelina.



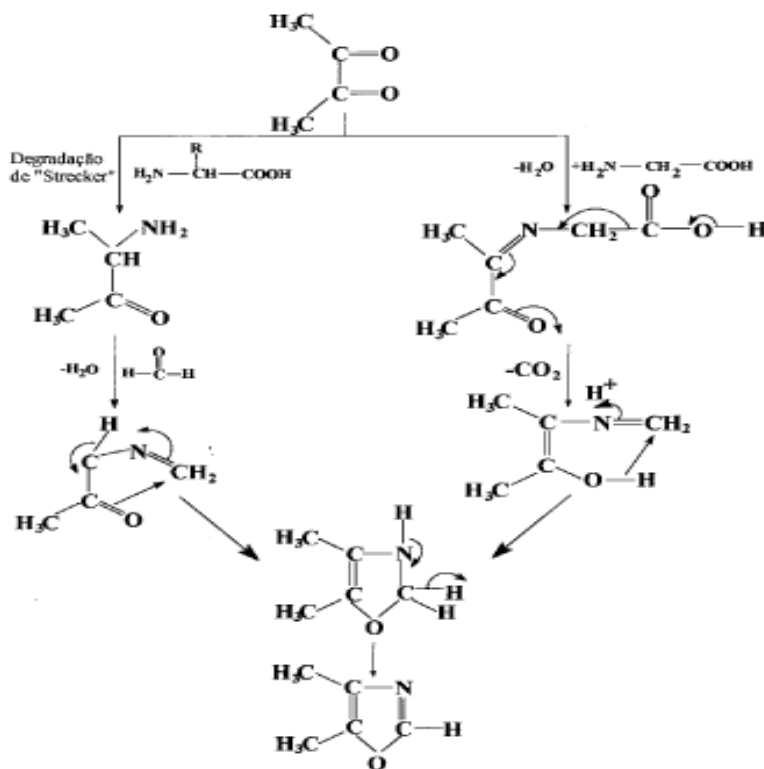
Os pirróis apresentam propriedades sensoriais bem características. Foi constatado que os alquil- e acil-pirróis apresentaram um odor desagradável, porém os alquil-pirróis, em baixas concentrações, forneceram um aroma doce e levemente queimado. Em outro estudo, verificou-se que os acil-pirróis foram responsáveis por um odor semelhante ao de pão, enquanto os furil-pirróis foram relacionados a algumas notas observadas no aroma de cogumelos (TRUGO, 1999).

2.4.7.3- Oxazóis e Tiazóis

Os oxazóis são compostos heterocíclicos contendo um átomo de nitrogênio e um outro de oxigênio; já os tiazóis contêm um átomo de nitrogênio e um outro de enxofre. Cerca de vinte e nove oxazóis e vinte e sete tiazóis foram identificados no café torrado. Até o momento, não existe qualquer referência na literatura sobre a quantidade de cada oxazol e tiazol no café torrado (TRUGO, 1999).

Apesar dos oxazóis serem formados exclusivamente por tratamento térmico, o mecanismo exato de formação desses compostos ainda não é conhecido. As propriedades sensoriais dos oxazóis e tiazóis nos alimentos são descritas como: os oxazóis possuem um aroma doce e semelhante ao de nozes e os tiazóis possuem um odor semelhante ao de vegetais, de carne, de matéria-torrada e de nozes. Até o momento, nenhum oxazol ou tiazol foi identificado como componente de impacto para o aroma do café (FLAMENT, 2002; TRUGO, 1999).

Figura 7 – Possíveis vias de formação do 4,5-dimetil-oxazol



2.4.7.4- Tiofenos

De acordo com dados da literatura, trinta e um tiofenos já foram identificados como componentes da fração volátil do café torrado, sendo que onze desses foram detectados exclusivamente nesse produto (TRUGO, 1999).

A formação dos tiofenos no café provavelmente está relacionada à presença de aminoácidos sulfurados. Esses aminoácidos sofrem degradação individual durante a torrefação e interação com açúcares redutores e intermediários da reação de "Maillard", resultando na formação de uma ampla variedade de compostos voláteis sulfurados. Um estudo demonstrou que os tiofenos surgem, por exemplo, como um dos produtos da pirólise individual da cisteína. Os compostos voláteis contendo um átomo de enxofre como, por exemplo, os tiofenos que aparentam possuir grande relevância para o aroma do café torrado. Infelizmente, esses compostos estão presentes em baixíssimas quantidades, dificultando o estudo quantitativo e a avaliação de suas propriedades sensoriais (FLAMENT, 2002; TRUGO, 1999).

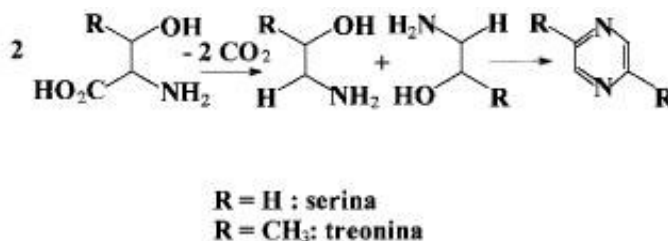
2.4.7.5- Pirazinas

Esses compostos voláteis são característicos de alimentos submetidos a tratamento térmico, com exceção das metoxi-pirazinas, que são encontradas geralmente nos vegetais não processados. Isso ocorre, porque as metoxi-pirazinas são normalmente degradadas durante a torrefação do café verde (TRUGO, 1999).

O conteúdo de alquil-pirazinas é proporcional ao grau de torra. Esse conteúdo aumenta à medida que a temperatura de torra aumenta. Quando essa torra é muito prolongada começa a ocorrer degradação dessas pirazinas. Atualmente, mais de oitenta pirazinas já foram identificadas como componentes da fração volátil do café torrado. Através de estudos com sistemas de reação descobriu-se que as pirazinas podem ser geradas diretamente por reação de "Maillard", por degradação de "Strecker" ou ainda por pirólise de hidroxí-aminoácidos (TRUGO, 1999).

Os aminoácidos ligados a proteínas são importantes precursores de pirazinas. Como a treonina foi o aminoácido que sofreu maior degradação durante a torrefação foi sugerido que as pirazinas poderiam ser, em parte, diretamente derivadas da degradação pirolítica de resíduos de treonina ligados a proteínas (FLAMENT, 2002).

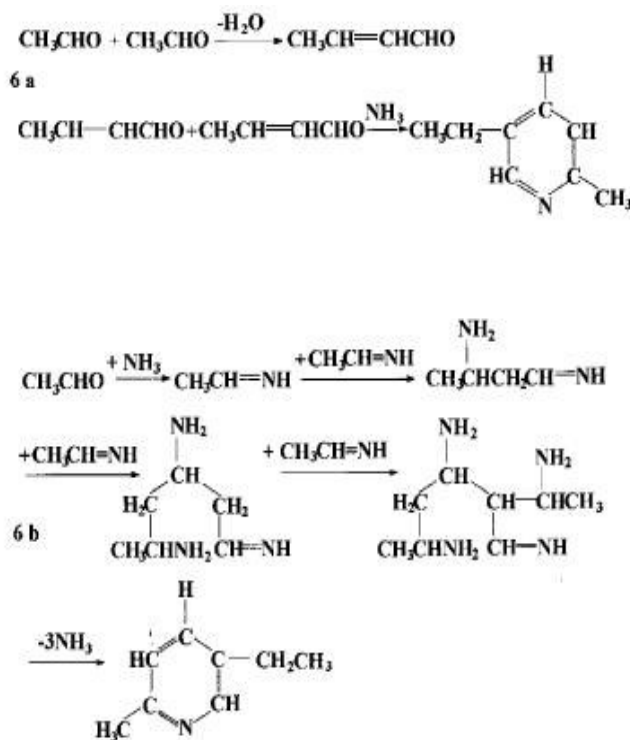
Figura 8- Formação de Pirazinas via pirólise de hidroxí-aminoácidos.



2.4.7.6- Piridinas

Essas substâncias são encontradas em alimentos submetidos à atividade microbiana ou a tratamento térmico (ex.: café, bebidas alcoólicas, leite, carne). A quantidade de piridinas no café torrado também depende do grau de torra. Entretanto, de modo contrário às pirazinas, as quantidades de piridinas são maiores no café submetido à torra forte. Com isso, seria razoável concluir que provavelmente as piridinas são mais resistentes à degradação térmica do que as pirazinas (TRUGO, 1999).

Figura 9- Formação de aquil-piridinas a partir da pirólise da alanina. 6^a – via condensação alcoólica; 6b – via reação da amônia com o acetaldeído.



Um total de doze piridinas já foram identificadas no café torrado. As piridinas podem ser geradas por degradação térmica da trigonelina, por pirólise de aminoácidos, por degradação de Strecker ou ainda via reação de Maillard. O conteúdo dessa base nitrogenada pode variar de 0,3-0,9% no café Robusta e de 0,6-1,2% no café Arábica (FLAMENT, 2002).

As piridinas apresentam propriedades sensoriais peculiares, sendo associadas a um odor desagradável, característico presente nos alimentos, como o odor desagradável do café torrado velho. Já a 2-metil-piridina foi responsável por uma sensação adstringente semelhante à de avelã e a

2,3-dimetil-piridina por um odor relacionado ao de borracha e de matéria queimada. As piridinas encontradas na fração volátil do café torrado têm recebido pouca atenção dos estudiosos da área de aroma e, sendo assim, há pouca informação disponível referente à contribuição das piridinas para o aroma final do café torrado (TRUGO, 1999).

2.5- Alterações na composição do café decorrentes da torrefação

O processo de torrefação pode ser definido como o tratamento térmico dos alimentos cuja finalidade é o desenvolvimento dos compostos aromáticos e da cor dos produtos, além de transformar a textura do alimento em questão, facilitando assim a moagem e, em alguns casos, a extração por água. O processo de torração é aplicado a vários alimentos como cacau, nozes, chicória e outras sementes que contém óleo (CASTLE, 1991; SALVA, 2007).

É uma das etapas mais importantes para o desenvolvimento do sabor e do aroma do café. Os atributos sensoriais da bebida são conferidos por compostos voláteis e não voláteis produzidos durante o processo de torrefação. Durante esse processo, a composição química dos grãos participa de reações químicas importantes, como a caramelização, reação de Maillard entre outras, originando diversos produtos relacionados com a transformação do sabor e do aroma da bebida (MENDONÇA, 2005).

A maioria das máquinas de torrefação funcionam a gás. Durante o processo atingem-se temperaturas de cerca de 290° C. Nos primeiros cinco minutos, a temperatura elevada consome qualquer umidade que tenha sido libertada. A partir daí, as umidades residuais são forçadas a desaparecer dos grãos (o que provoca o som de explosões ou de crepitações). Seguidamente, ao atingirem uma temperatura aproximada de 200° C, os grãos começam a apresentarem-se castanho-escuros, sendo nesta fase que os óleos começam a emergir à superfície. Este processo denomina-se decomposição por pirólises. A partir deste momento, o torrador terá de tomar decisões cruciais, uma vez que se os grãos forem deixados por muito tempo serão arruinados (CASTLE, 1991).

É muito importante que os grãos sejam mantidos em movimento durante o processo de torra, para assegurar a uniformidade da torra e impedir que a fornada queime (o que poderia incendiar a própria fornada). Quando os grãos são retirados do torrador de café, são arrefecidos de preferência ao ar, embora por vezes se utilize água. Quanto mais rapidamente estiver concluído o arrefecimento, melhor será a qualidade do produto final, uma vez que os grãos torrados continuam a cozinhar à medida que vão arrefecendo (CASTLE, 1991).

Embora não existam quaisquer razões para que não se misturem grãos de torrefação "baixa" com os de "escura", deve-se ter presente que alguns tipos de torração são desapropriados para determinados tipos de café. Da mesma forma que cada tipo de café apresenta elementos específicos que o caracterizam e demarcam dos demais tipos, também distintos graus de torra de acordo com as

particularidades do café a torrar irão realçar ou atenuar alguns dos seus elementos característicos. No entanto, quanto mais escura for a torra, melhor será a qualidade do café salientando as suas verdadeiras características (ABIC, 2008d; CASTLE, 1991; SALVA, 2007; TAVARES, 2006).

Os componentes químicos do grão de café definem a qualidade da bebida tanto do ponto de vista sensorial quanto do ponto de vista de saúde do consumidor. Em se tratando de análise sensorial, é de se supor que nenhuma das características da bebida se deva a um ou outro componente químico, mas sim a uma combinação entre eles, que atua sobre a percepção do consumidor. Apesar disso, há evidências da existência de indicadores químicos da qualidade (SALVA e LIMA 2007).

Durante a torrefação os teores de sólidos solúveis diminuem como consequência da perda de ácidos orgânicos e da volatilização de alguns compostos no processo pirolítico. A fração de sólidos solúveis de grãos torrados sofre variações conforme o tipo de café e o grau de torração, bem como pelo tipo de moagem. A ruptura das células do grão do café aumenta a velocidade de extração e o rendimento desses compostos, e torrações escuras aumentam em até 1% o teor dos sólidos, devido à ressolubilização de celuloses, carboidratos e à desnaturação de proteínas (MENDONÇA, 2005).

Pesquisas têm mostrado também que, contrariamente ao que se divulgou anteriormente, a cafeína tem pouco efeito no amargor da bebida. Entre os compostos mais abundantes em café cru encontra-se a sacarose. Tanto a sacarose quanto a trigonelina, compostos que se encontram em concentração da ordem de 1,0% em café Arábica, estão altamente relacionadas com a composição do aroma da infusão. Cafés com concentrações mais elevadas destes compostos são potencialmente mais aromáticos dos que aqueles em que se encontram em concentrações mais baixas. Os polissacarídeos constituem outra classe de compostos que se relacionam com as características da bebida de café. Eles constituem cerca de 50% do peso seco do café cru e, na forma de complexo com proteína e fenóis, interferem na viscosidade do café expresso e, por conseguinte, na estabilidade do creme. As proteínas do café cru também interferem no creme do café “espresso”, mas, desta feita, na sua quantidade. (SALVA e LIMA 2007)

A temperatura de torra tem sido fortemente associada ao aroma do café. Durante a torrefação, reações de Maillard, degradação de Stecker, pirólise e outras reações químicas produzem um grande número de diferentes compostos voláteis, sendo que mais de 800 compostos de várias classes já foram identificados. Além disso, o grau de torra tem impacto na concentração de vários compostos importantes como, por exemplo, guaiacol e 2-furfuriltiol, que aumentam com o grau de torra, enquanto que 2,3-butanodiona e 2,3-pentanodiona apresentam um máximo de concentração para um

grau de torra médio e exibem concentração mínima em cafés com alto grau de torra (TAVARES 2006). Mas apenas a cafeína é termo-estável, isto é, não é destruída com a torra excessiva. As demais substâncias, como aminoácidos, açúcares, lipídeos, niacina e os ácidos clorogênicos, são preservadas, formadas ou mesmo destruídas durante o processo de torra. (LIMA, 2003)

2.6- Características da infusão em função da torrefação e da moagem do café

O processo de torrefação será decisivo para a composição do produto final. Neste processo estão envolvidas complexas reações de pirólise, bem como de condensação, originando produtos degradativos a partir de diversos precursores, como proteínas, carboidratos, compostos fenólicos e nitrogenados de menor massa molecular e, concomitantemente, verifica-se a formação de pigmentos de elevada e variável massa que, no seu conjunto, formarão as características específicas da bebida do café (TRUGO, 1986).

As condições de torrefação que envolvem a associação de tempo da temperatura são determinantes para as características aromáticas de sabor e cor do produto final. (TRUGO, 1986)

Tabela 12 - Associação da temperatura e tempo com o grau de torrefação. (TRUGO, 1984)

Grau de torra	Tempo de torra (em mim), a 205°C
Clara	7
Média	10
Escura	13
Muito escura	19

Tabela 13 - Conteúdo de sacarose em café verde e torrado e % de perda durante a torrefação. (TRUGO, 1984)

Variedade de Café	Café Verde	Grau de Torra			
		Clara	Média	Escura	Muito escura
Arábica	8,46	0,25	0,07	-	-
% de perda	-	97,1	99,1	100	100
Robusta	7,13	0,24	0,07	-	-
% de perda	-	96,6	99,0	100	100

A sacarose constitui de 7% a 8% do grão verde e, dentre os açúcares solúveis do café, é o que sofre maior degradação no processo de torrefação, sendo rapidamente transformada em produtos caramelizados, responsáveis pela cor. A trigonelina, também conhecida como ácido nicotínico é uma importante base nitrogenada não é completamente degradada com a torração. A cafeína é termo-estável (TRUGO, 1984).

Tabela 14 - Parâmetros e características da infusão em função do ponto de torrefação e da moagem do café (ABIC, 2008d).

Ponto de torra	Moagem média	Moagem grossa
Clara	Bebida fraca	Bebida mais fraca
Média	Bebida ideal	Bebida fraca
Escura	Bebida mais forte	Bebida forte

Os graus de moagem do café são industrialmente definidos como grosso, médio e fino, seguindo estritamente as recomendações dos fabricantes de moinhos, sem, no entanto, ter embasamento suficiente para correlacionar as características do processo com a composição química e a qualidade final do produto. Na prática, o método de filtração ou extração é que irá definir as características de moagem do pó de café. Essas características estarão, portanto, direcionadas para o preparo da bebida, sendo para percolador, filtro, vácuo ou expresso (TRUGO, 1986).

2.7- Outros Fatores que podem afetar a qualidade do café

Segundo PINO e VEGRO (2006), a qualidade do café depende de diversos fatores:

- espécie cultivada: Arábica tem sabor e aroma mais acentuados, menor amargor e baixo teor de cafeína. Robusta possui sabor e aroma neutros, alto teor de cafeína;
- substâncias químicas: a sacarose e a trigonelina conferem bom sabor ao produto, ao passo que a cafeína e os ácidos clorogênicos conferem sabor amargo. O Arábica possui mais sacarose, trigonelina e lipídios, ao passo que o Robusta contém mais cafeína e ácidos clorogênicos;
- clima: o café pode ser cultivado em climas existentes nas regiões subtropical, tropical ou equatorial, resultando em cafés bastante distintos sensorialmente;
- altitude: os cafés plantados em áreas mais altas (Arábicas) costumam ser melhores, e também mais ácidos;
- pragas e doenças: pragas e doenças infestam cafezais, diminuindo sua produtividade, mas geralmente sem afetar o sabor da bebida. Entretanto, algumas delas propiciam a infestação de certos fungos, que alteram sensivelmente a qualidade do produto;
- método de colheita: a colheita somente de frutos maduros, um a um, é melhor do que a derriça (colheita de todo o café nos galhos da planta), porque torna homogêneos os lotes e traz menor quantidade de impurezas junto ao produto. Cafés verdes (colhidos antes do tempo) conferem um sabor adstringente e aroma que lembra peixe; cafés colhidos muito maduros (após o tempo adequado) podem ter aroma de remédio ou de tintura de iodo; cafés embolorados possuem sabor azedo, ardido;
- processamento após colheita: os cafés obtidos pelo processo seco contém mais sólidos solúveis e fornecem uma bebida encorpada, com aroma suave e de melhor qualidade. Os cafés lavados (métodos úmido e semi-úmido) são mais uniformes, oferecendo bebida menos encorpada, com aroma intenso e gosto ácido. Cafés machucados (quebrados no despoldador) podem ter aroma pútrido; a fermentação demasiada ou a contaminação por microrganismos (método úmido) bem como a fermentação de grãos passados (muito maduros) podem resultar em grãos azedos, e aroma de cebola. Problemas na secagem do café deixam grãos com aspecto e aroma de couro;
- quantidade de defeitos: classificam-se os grãos de acordo com a quantidade de defeitos (quanto menor o valor na escala, melhor a qualidade). Grãos pretos (atacados por fungos) resultam em sabor áspero, de cinza, enquanto grãos danificados (atacados por insetos) conferem sabor amargo, desagradável;
- tamanho do grão: classificam-se os grãos em peneiras: grãos maiores aparecem na peneira 15 ou acima. Grãos de cafés muito pequenos podem desaparecer na torrefação;

- classificação da bebida: a bebida do café Arábica pode ser classificada quanto ao sabor em tipos com qualidade decrescente, como estritamente mole, mole (gosto doce, agradável, ácido), dura (gosto amargo e adstringente), riada (gosto ligeiramente químico, fenólico) e rio (gosto químico medicinal);
- armazenamento e transporte: durante o armazenamento e depois, no transporte até a indústria, condições inadequadas podem danificar o produto e, portanto, comprometer a qualidade da bebida;
- grau de torra: o grau de torra influencia na qualidade da bebida. É na torrefação do café que se desenvolve o máximo sabor, fazê-lo de maneira consistente é um dos maiores desafios do comércio do café:
 - Torra leve – Atingida cerca de 3 minutos após o início da torra. Este tempo é ideal para os cafés que possuam notas frutadas, florais e herbais;
 - Torra média – Cerca de 2 minutos a mais do que uma a torra leve, aplicada para os Colombianos, Costas, Guatemaltecos, Africanos, e Indonésios. Você vai ter força média, perceptível corpo, picos de acidez, e sabor bem-arredondado;
 - Torra escura – Necessita de 3 minutos adicionais à torra média, para desenvolvimento dos aromas mais intensos e persistentes;

O café deve ser tratado, armazenado e acondicionado, torrado no ponto desejado para desenvolver seus aromas, moído e acondicionado adequadamente para garantir sua qualidade, sem qualquer contato com o ar após a torrefação. O café perde seu frescor com grande facilidade, e deve ser protegido para manter o melhor resultado na bebida. O café deve ser armazenado em embalagem de vidro hermeticamente fechados ou em recipientes de cerâmica (não de plástico ou metal), para não absorver odores (ABIC, 2008d).

A moagem do café deve ser adequada ao tipo do preparo da bebida, sendo que para a bebida filtrada não pode ser muito fino, pois o pó pode atravessar o filtro e fazer parte da bebida, alterando seu resultado.

Também de acordo com ABIC (2008d), dentro do café temos um grande conteúdo de informações, trancado dentro dos grãos de café temos o registro do tempo de armazenamento, da terra, das plantas, e dos esforços do povo que o produziu. Para que o sabor e o aroma sejam inteligíveis e agradáveis, o café deve ser processado corretamente.

O café, quando preparado e pronto para ser bebido, possui 97% de água. A água contém componentes que podem influenciar no sabor do café. Muitas vezes, um simples filtro carvão

vegetal é a melhor solução para este tipo de problema. O ideal é a utilização de água mineral ou filtrada para o preparo do café. O preparo da bebida deve extrair o melhor dos componentes do café. Para conseguir isso, o café deve ser filtrado durante um período de quatro a seis minutos, a água deve ser 90°C (ABIC, 2008b).

2.8- Processos de Descafeinação

Inventadas em 1900 pelo comerciante Ludwig Roselius na Alemanha, as técnicas de descafeinação têm sido constantemente aprimoradas. O processo consiste na vaporização dos grãos verdes e na passagem por solventes orgânicos clorados. O princípio consiste em dissolver a cafeína do café verde usando um solvente. São utilizadas diferentes técnicas de descafeinação, sendo um processo complexo, respeitando a natureza dos grãos, mantendo intactas a força e a variedade de seus aromas (RAMALAKSHMI, 1999).

De acordo com o SERVIÇO BRASILEIRO DE RESPOSTAS TÉCNICAS (2006), a descafeinação é realizada nos grãos crus inteiros, antes do processo de torra. Segue a representação básica do processo.

Figura 10 - Composição básica dos grãos de cafés crus integrais.

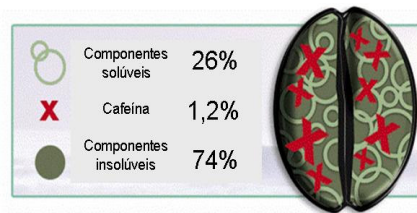


Figura 11 - Conceito para que o café possa ser descafeinado: imersão em um solvente.

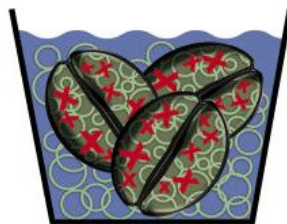


Figura 12 - Composição básica dos grãos de cafés crus descafeinados



A maioria dos métodos de descafeinação existentes utiliza solventes para extração da cafeína, como diclorometano, clorofórmio, álcool, acetona, água e outros (RAMALAKSHMI, 1999), sendo o diclorometano mais utilizado no Brasil. Existem dois métodos básicos para a produção de café descafeinado usando solventes (TOCI, 2006). O primeiro utiliza a extração direta dos grãos pelo solvente, o segundo, a água seguida do uso de um solvente para extração da cafeína. Uma das funções da água é separar a cafeína associada ao ácido clorogênico e permitir que o solvente tenha acesso à cafeína, além de facilitar sua saída pela parede celular do grão (MENTHE, 1985).

Durante a extração da cafeína, a perda de outros componentes é muito provável. No entanto, embora existam vários estudos sobre a composição química do café integral, pouco se sabe sobre a composição do café descafeinado (TOCI, 2006). Neste mesmo estudo, verificou-se que o processo de descafeinação com diclorometano ocasionou a modificação da composição química das espécies Arábica e Robusta. O teor de sacarose foi reduzido no processo de descafeinação por diclorometano, em ambas as espécies. Os teores de lipídios e glicídios totais foram pouco afetados pelo processo de descafeinação, em ambas as espécies. Porém, o teor de proteínas sofreu maior influência da descafeinação. A extração de diferentes compostos do café através do método de descafeinação mostrou particularidades no que se refere às propriedades físico-químicas de cada espécie, tanto nas amostras cruas quanto nas torradas. Tais modificações químicas podem acarretar não somente em modificações nas características sensoriais da bebida, como também em termos fisiológicos.

A cafeína pura é um pó branco, e pode ser extraído de uma variedade de fontes naturais. Sua extração é um importante processo industrial e pode ser realizada através de diferentes solventes, como benzeno, clorofórmio, tricloroetileno e diclorometano que foram utilizados ao longo dos anos. Porém, por razões de segurança, impacto ambiental, custo e sabor foram substituídos por outros métodos (SENESE, 2006).

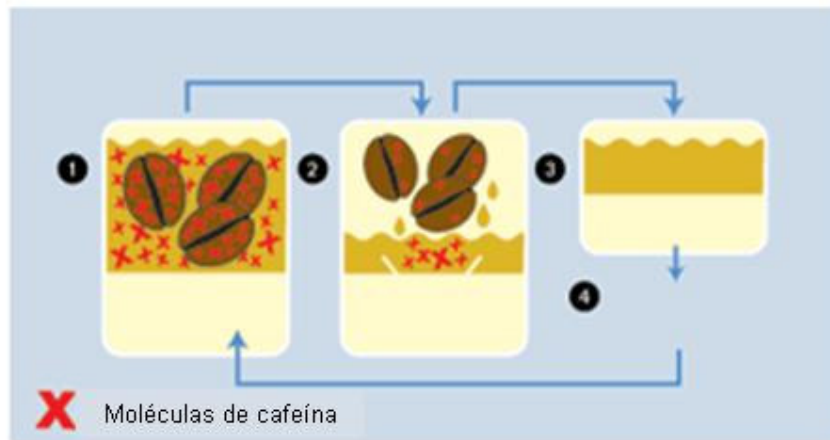
2.8.1- Extração por solvente orgânico não crítico

Solventes orgânicos, tais como acetato de etila, com baixíssimo risco à saúde e ao ambiente em comparação com os anteriormente utilizados (solventes clorados e aromáticos). Os produtos de hidrólise de acetato de etila são etanol e ácido acético, ambos com baixo risco nas concentrações apresentadas. Cerca de 70% dos cafés descafeinados existentes no mercado utilizam este método. Até meados da década de 1970, todos os métodos utilizados o método apenas solvente. Durante anos a humanidade tem utilizado álcalis, ácidos, e mesmo tentou-se carregar o café com eletricidade, em um esforço de extração da cafeína. Benzeno, clorofórmio, éter, álcool, tricloroetileno, tetracloreto de carbono, acetona, hidróxido de amônio, e ácido sulfúrico também foram utilizados até meados do século XX, para descafeinar o café (RAMALAKSHMI, 1999).

Este método emprega o diclorometano como solvente e foi desenvolvido para atender a requisitos de determinadas indústrias. Os grãos verdes são umedecidos com água para tornar sua superfície porosa e então imersos no solvente por 30 minutos. Isto se repete várias vezes. Os grãos são removidos do solvente depois que a cafeína é dissolvida. Vapor é aplicado durante algum tempo para remover qualquer traço do solvente. Depois disso os grãos são secados usando ar morno e resfriados com ar frio. São então torrados, moídos e embalados da forma usual. O diclorometano é re-utilizado para posterior descafeinação (CASTLE, 1991).

Existem dois métodos básicos para a produção café descafeinado usando solvente, direta solvente extração de água do café e da extração do café seguido por extração da cafeína água a partir do extrato. No café verde, a cafeína é fixada ao ácido clorogênico. Afim separar a cafeína a partir do ácido clorogênico e permitir que o solvente para obter acesso à cafeína e para que esta possa escapar à superfície de café, a umidade do café verde deve ser aumentada. Isto pode ser feito por meio do tratamento do café, ou superaquecido a vapor ou umedecido seguido por vaporização (CASTLE, 1991). Em processo de extração direto, o café verde é primeiramente vaporizado para aumentar a sua umidade e, em seguida, ele é tratado com solvente para remover a maior parte da cafeína. Os cafés são aquecidos para remover o residual do solvente e o excesso de umidade. No método indireto, o café verde é mergulhado em quente água para dissolver a cafeína. Em seguida a água é separada do café e tratadas com o solvente para remover a cafeína. Em seguida, o sabor ingredientes em da água são devolvidos para o café, que são depois lavadas para lavar traço quantidade do produto químico. Café descafeinado feita pelo método indireto não coloca o problema do resíduo de solvente no o café (RAMALAKSHMI, 1999).

Figura 13 - Método de extração de cafeína pelo utilizando solvente (adaptado de RAMALAKSHMI, 1999).

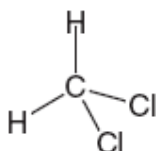


2.8.1.1- Diclorometano

Até meados da década de 1970, o diclorometano foi considerado o melhor solvente para extração de cafeína com resultados satisfatórios. É um líquido incolor com um agradável adocicado odor, que se destila a 30°C. Seu vapor não é inflamável, e quando misturado com o ar não é explosivo. RAMALAKSHMI (1999) descreve que em ensaios em animais realizados pelo National Toxicology Program indicaram ser um solvente seguro baixas concentrações. Em níveis elevados de 4000 ppm, camundongos em laboratório apresentaram sintomas de câncer, enquanto que ratos não. Nenhum caso de câncer humano tem sido atribuído a este solvente. O FDA elaborou regulamentos que diclorometano exigem níveis abaixo de 10 ppm no café descafeinado. Após a extração de café, o café úmido é seco a 212 ° F, que resume a maior parte do solvente residual. A torrefação dos grãos de café remove residuais deste solvente. Assim, a indústria opera bem abaixo do nível de 10 ppm, com a quantidade detectável de 2 ou 3 ppm. No entanto, nos últimos anos, têm surgido dúvidas sobre o seu risco para humanos (RAMALAKSHMI, 1999).

De acordo com a INTERNATIONAL ASSOCIATION OF RESEARCH IN CANCER (1989), o diclorometano (cloreto de metileno) possui razoável poder carcinógeno com base em estudos científicos em animais experimentais. Diclorometano é usado principalmente como um solvente em tintas, solvente no fabrico de esteróides, antibióticos, vitaminas, e revestimentos comprimido, como um agente desengordurante e na manufatura eletrônica. Também é usado como solvente para extração de oleorresinas e cafeína.

Figura 14 - Estrutura química do Diclorometano.



Notou-se que a razão para a proibição de uso do diclorometano não foi possível devido a efeitos sobre a saúde, mas por ter sido identificado como principal suspeito de empobrecimento da camada de ozônio. Qualquer processo de usá-lo, portanto, dada a inevitabilidade de certa quantidade escapar para a atmosfera durante a fabricação, transporte e utilização, e apresenta um risco isto inclui descafeinação do café (RAMALAKSHMI, 1999).

2.8.2- Extração natural com água

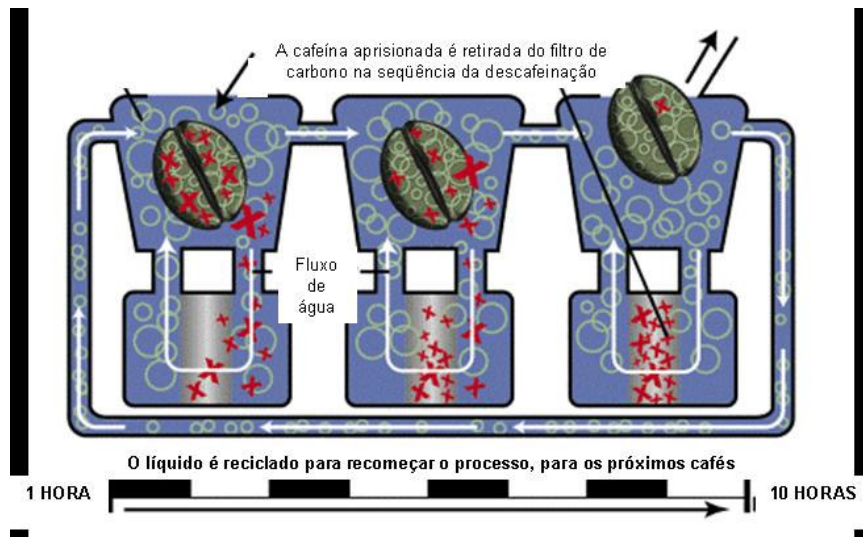
O processo utilizando água para descafeinação foi desenvolvido em 1938 na Suíça. No entanto, a comercialização do processo foi lenta e só em 1970, desenvolveu-se a escala para produção comercial, com uma capacidade inicial de 4000 toneladas de café por ano. A cafeína tem uma solubilidade em água que varia muito com a temperatura. Em temperatura ambiente, a cafeína se dissolve em água com máxima solubilidade de 2%, Em água fervente pode se dissolver para fazer uma solução até 70%. Um outro fator na extração aquosa é que cafeína é combinada com ácidos orgânicos no café verde. Estes devem ser hidrolisados pelo calor para liberarem a livre cafeína (RAMALAKSHMI, 1999).

Até o final dos anos 1970 na Suíça, cientistas e engenheiros modificaram o processo para impedir a remoção do sabor do café com um filtro de carvão ativado. No processo original suíço água, o café verde foi imerso em água quente e cafeína e o sabor do café verde eram dissolvidos na água. A água era, então, distribuída através de um filtro de carvão ativado que removeu a cafeína. O café, em seguida, foi retirado e transferido para secagem em um reservatório de água para um evaporador para ser concentrado. Quando o café está semi-seco, o sabor que foi pulverizado com a água é carregado de volta para o café e o sabor é reabsorvido. Em meados da década de 1980, o processo foi redefinido pela Coffex no Canadá (RAMALAKSHMI, 1999). Para que este processo de extração de cafeína obtivesse melhores resultados, alterações foram feitas no projeto inicial, de modo a garantir uma bebida com melhor perfil sensorial (CASTLE, 1991).

A água livre de cafeína absorve a cafeína a partir do café, mas o sabor dos componentes não poderia passar para a água que já estava saturada. O grande diferencial do método suíço utilizando água para descafeinação é que o sabor original dos componentes nunca deixa o café. Assim, o café descafeinado retém seus aromas e sabores originais e são 100% livres de produtos químicos (RAMALAKSHMI, 1999).

Os cafés submetidos a este método possuem um valor de mercado mais alto por ter maior custo de produção industrial, por não envolver o uso de solventes químicos. Considerando que mesmo os cafés que são submetidos à extração com solventes orgânicos necessitam de um meio aquoso para iniciar o processo de descafeinação (exceção para extração com CO₂ supercrítico), há uma definição errônea no mercado de que, processo com água é o melhor, difundido até mesmo por negociadores na cadeia de café que querem um preço superior por seu produto. É muito importante distinguir o que é um método natural com água e o que é um método químico (CASTLE, 1991).

Figura 15 - Método de extração de cafeína pelo utilizando água – método suíço (adaptado de Ramalakshmi, 1999).



- 1- Os grãos verdes são lavados com água por um longo tempo, durante o qual a cafeína se dissolve na água.
- 2- A água, com a cafeína dissolvida é, então, bombeada através de um filtro de carvão ativo (C) que absorve a cafeína.
- 3- Os grãos descafeinados são secados com ar morno e então resfriados com ar frio.
- 4- A água é reutilizada para outros processos de descafeinação.

Com o tempo e temperatura, a cafeína migra para fora do grão verde para o meio externo. Esta água é filtrada, capturando e extraíndo as moléculas de cafeína, o processo leva aproximadamente 10 horas, resultando em café livre em 99,9% de cafeína. Uma vez que o café foi descafeinado, ele será seco, terminado, ensacados e expedidos - pronto para ser torrado e moído (SBRT, 2006).

O café descafeinado tem um mercado muito grande nos EUA e na Europa. O Robusta (com teor de cafeína maior a 2%) é menos valorizado que o Arábica (com um teor de 1%). Portanto, a descafeinação do Robusta apresenta-se importante na obtenção de maior teor de cafeína extraída (SALDAÑA e col., 1997).

De acordo com a legislação brasileira Portaria nº 377, de 26 de abril de 1999 (ANVISA, 1999 – anexo 5), é considerado um café descafeinado aquele que possui teor máximo de 0,1% de cafeína no produto em pó.

De acordo com SHOLONSKI (2003) o teor de cafeína pode não ser a única diferença entre o café tradicional e o descafeinado. Até meados da década de 1970, o solvente orgânico era utilizado para a extração de cafeína, sendo este composto potencialmente prejudicial para a saúde humana, assim como o cloreto de metileno, clorofórmio, éter, tricloroetileno, tetracloreto de carbono, acetona, hidróxido de amônio e ácido sulfúrico. Embora versões mais recentes, como o uso de solventes inertes como a água ou dióxido de carbono vêm sendo aplicados na extração da cafeína, o cloreto de metileno e acetato de etila ainda são comumente empregados solventes. Compostos adicionais podem ser extraídos, ou pequenas quantidades de resíduos de solvente podem permanecer no café no grão. A maioria dos cafés descafeinados são feitos com maior concentração do café Robusta, além do café Arábica.

2.8.3- Outros Fatores que podem afetar a qualidade do café descafeinado

De acordo com LEE (1999), ao introduzir o grão café descafeinado no torrador ele não tem a proteção da umidade interna que atua como tampão no café. Alguns torrefadores, por isso, recomendam o início da torra em temperatura mais baixa do que você faria com café não descafeinado. Além disso, o café descafeinado é mais escuro antes da torra, e obterá um grão mais escuro após a torrefação também. O tempo total para a torrefação de um café descafeinado é de 12 a 15 minutos, dependendo dos resultados desejados e do torrador, a temperatura é um fator primordial para garantir a qualidade do café.

LEE (1999) descreve que o grau de torra dos cafés deve ser diferente, dependendo de vários fatores, inclusive sua torrefação. Pela alteração na composição dos cafés no processo de descafeinação, o grau de torra deve ser ajustado para garantir o controle de qualidade. O processo de descafeinação torna o café mais vulnerável à torra, acelerando este processo. Tempo e temperatura mais rápidos e brandos são necessários para dar maior regularidade à bebida. Isso ocorre tanto no café descafeinado com método natural (água) quanto o químico através de diclorometano, pois o calor permeia o café com maior facilidade nestes cafés.

CASTLE (2005) relata que normalmente a umidade original do café verde está entre 10 e 12%. Cafés descafeinados devem ser tratados de maneira diferente na torra, devido a fatores como umidade e densidade. Mesmo com o ajuste na umidade percentual, o café ainda é diferente devido à distribuição de sólidos solúveis que agora ocupam lugar da cafeína.

2.9- Análise sensorial

“Análise Sensorial é a disciplina científica usada para evocar, medir, analisar e interpretar reações das características dos alimentos e materiais como são percebidas pelos sentidos da visão, olfato, gosto, tato e audição.” (ABNT 1993)

Os métodos sensoriais são baseados na resposta ao estímulo, que pode ser definido, segundo MORAES (1993) como qualquer ativador químico ou físico que provoque resposta do receptor. O receptor para cada um dos nossos sentidos é especializado em receber somente uma classe de estímulos. Os receptores sensoriais captam o estímulo, sendo este convertido em impulsos elétricos, levados ao cérebro para interpretá-los. Um estímulo produz uma sensação cujas dimensões são intensidade, extensão, duração, qualidade e gosto/desgosto. O estímulo pode ser medido por métodos físicos e químicos e a sensação por processos psicológicos.

A análise sensorial usa elementos da psicofísica (psico = resposta comportamental, física = estímulos) e refere-se às técnicas de medidas, quantificação e interpretação das características que são percebidas pelos sentidos humanos (MEILGAARD, 1991). MODESTA (1994) descreve as características sensoriais que são medidas em alimentos e bebidas:

- aparência: cor, brilho, tamanho e forma;
- odor: milhares de componentes voláteis;
- gosto: doce, ácido, salgado, amargo, umami;
- textura: propriedades físicas (dureza, quebradiço, viscosidade, fibrosidade. etc);
- som: relacionado com textura (efervescente, ruído ao mastigar, etc).

SPEARS (1995) apresenta os testes sensoriais mais utilizados para avaliação de alimentos e bebidas. Eles podem ser classificados em analíticos e afetivos:

- Teste Sensorial Analítico: as diferenças e similaridades da qualidade e quantidade das características sensoriais dos produtos são avaliados por um grupo de provadores treinado.
- Teste Sensorial Afetivo: consumidores relatam sua preferência, aceitação e opinião sobre um produto, sem terem recebido treinamento específico.

Grupos de provadores treinados são relativamente pequenos, variando no número de pessoas recrutadas e treinadas para avaliar as características e diferenças entre os produtos. Os membros do grupo de provadores devem ser experientes, na utilização de vocabulário utilizado na descrição do

alimento. Eles também devem ser capazes de distinguir entre vários níveis de gostos básicos (doce, salgado, amargo e azedo) e relatar seus pareceres com razoável precisão. Em contraste ao grupo de provadores treinados, os grupos com consumidores utilizam, normalmente, de 50 a 100 pessoas, consideradas público alvo para o produto estudado. O objetivo de se utilizar este painel é avaliar a aceitação deste produto ou a preferência entre dois itens similares (SPEARS, 1995).

Da produção ao consumo, o café passa por um longo ciclo durante o qual a composição química de seus grãos pode ser afetada por fatores genéticos, tratos culturais, características do ambiente de cultivo, processos de secagem, fermentação, torrefação, moagem e envase que influenciam o aroma, o sabor e atividade antioxidante da bebida preparada a partir dele (FAVARIN e col., 2004).

A procura do consumidor nacional por um produto de melhor qualidade traz a necessidade de aprimoramento do padrão nacional de torra (MOURA e col., 2003). A demanda por café diferenciado intensificou-se a partir da década de 90, criando novas oportunidades e estimulando a relação entre o cafeicultor e o cliente (FAVARIN e col., 2004).

As técnicas de análise sensorial têm grande aplicação para se determinar a aceitação de um produto novo ou que foi melhorado. Testes de aceitação caracterizam uma atitude diante do consumo real de um alimento, atitude essa demonstrada por algum grau de gostar (SILVA e col., 2004). A determinação da aceitação pelo consumidor é fundamental no processo de desenvolvimento ou melhoramento de produtos. Assim, a análise sensorial representa um importante instrumento para estimar a aceitação do produto pelos consumidores.

3. OBJETIVOS

OBJETIVO GERAL

Identificar o grau de aceitação da bebida de café preparada com grãos submetidos a diferentes condições de extração da cafeína de consumidores habituais da bebida.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Analisar a aceitação dos cafés solúveis (tradicional e descafeinados);

Analisar a preferência dos cafés solúveis (tradicional e descafeinados);

Avaliar as diferenças identificadas entre cafés descafeinados por diferentes métodos de extração em comparação com café tradicional (com cafeína), segundo cor, aroma, sabor e corpo;

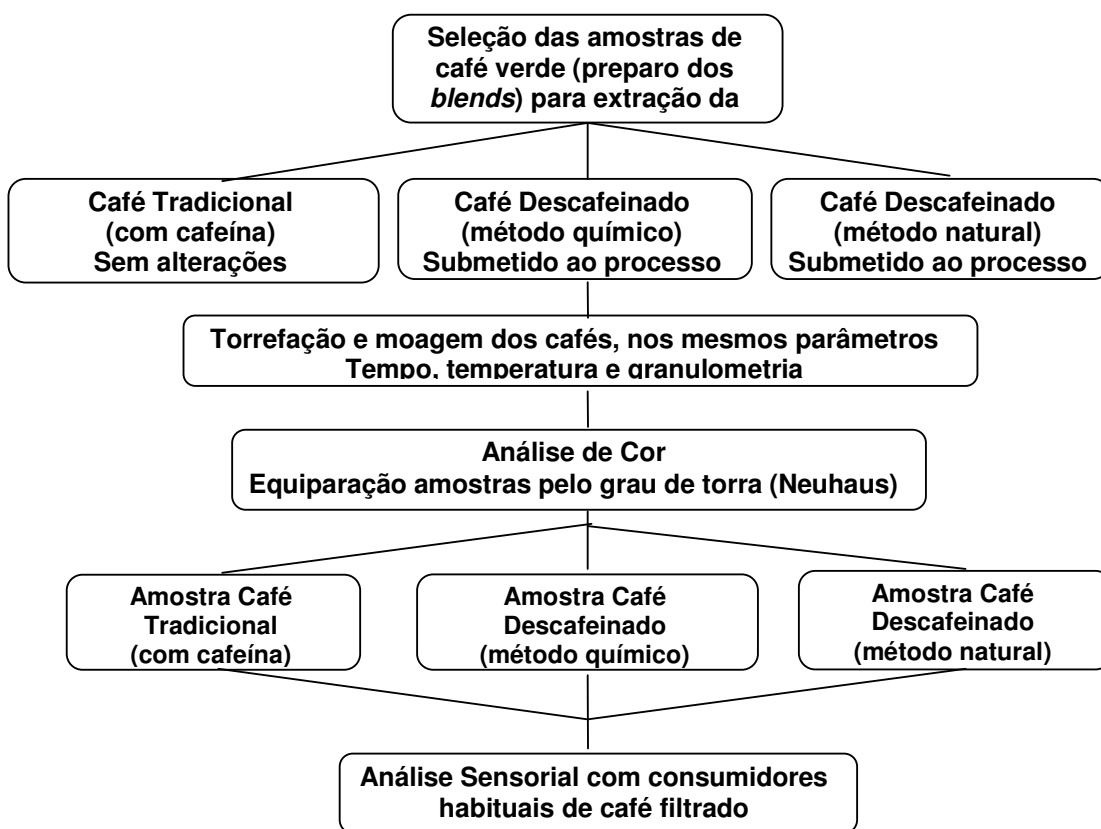
Caracterizar quimicamente os cafés submetidos a diferentes métodos de extração de cafeína, bem como o café tradicional, para umidade, cinzas, lipídios, proteína, carboidrato, calorias e cafeína.

4. METODOLOGIA

4.1- Seleção dos produtos

As amostras de café verde (*blend* pré determinado das espécies *Coffea arabica* e *Coffea canephora*) foram cedidas pela Nestlé Brasil Ltda, sendo oriundos da safra do ano de 2007. O lote foi dividido em 3 porções para o processamento dos métodos de extração e preparo da amostra.

Figura 16 – Seleção das amostras de café tradicional e descafeinados.



4.2- Características das amostras

O produto utilizado foi Café Torrado e Moído, após processo de torra e moagem descrito na figura 16.

As amostras de café torrado e moído foram embaladas a vácuo devidamente identificadas. Para o uso e preparo no Laboratório da Técnica Dietética, uma vez aberto, o produto foi transferido para potes plásticos hermeticamente fechados, armazenados em temperatura ambiente, sendo desprezados após os testes.

As amostras enviadas para análise bromatológica no Instituto de Tecnologia de Alimentos – ITAL - Centro de Ciência e Qualidade de Alimentos (CCQA) seguiram as mesmas determinações que as amostras iniciais (prazo e armazenamento) apesar da data de análise ter sido posterior à análise sensorial.

4.3- Determinação do grau de torra das amostras

A cor é o principal controlador do ponto final de torração. Na maioria das indústrias, através de uma amostra padrão, controla-se continuamente a cor do café que está sendo torrado (ILLY, 2002). Para sua determinação da similaridade do grau de torrefação das amostras do presente estudo, baseou-se na Classificação por meio do Sistema Agtron / SCAA Roast Classification Color Disk ou Neuhaus (instrumento similar de detecção eletrônica de cores, colorímetro).

Tabela 15 - Norma de Qualidade Recomendável e Boas Práticas de Fabricação de Cafés Torrados em Grão e Cafés Torrados e Moídos.

Ficha Técnica – Torração	No. Disco Agtron	Classificação
Não Recomendável	25	Muito escura
Não Recomendável	35	Escura
Escura	45	Moderadamente Escura
Média	55	Média
Média	65	Média Clara
Clara	75	Moderadamente Clara
Não Recomendável	85	Clara
Não Recomendável	95	Muito Clara

Fonte: Abic, 2008

Tabela 15 – Equivalência de resultado de cor nos colorímetros Agtron e Neuhaus.

Agtron	25	35	45	55	65	75	85	95
Colorímetro	46 a 51	51 a 56	55 a 69	61 a 88	81 a 102	101 a 121	125 a 137	135 a 146

Em caso de utilização de colorímetro Neuhaus, a resposta deverá ser equivalente à classificação do Sistema Agtron. O colorímetro por reflectância Neuhaus foi utilizado calibrado no laboratório de cafés do Sindicato da Indústria de Cafés do Estado de São Paulo – Sindicafé - ABIC.



Equipamento Calibrado



Equipamento em funcionamento

O equipamento Neuhaus utiliza uma fonte de luz monocromática de semicondutores, com um fotoreceptor mede a quantidade de luz refletida a partir da amostra. O valor médio de uma série de medidas é calculado e exibido pelo circuito eletrônico. A calibração do equipamento foi conforme instruções do fabricante, as 2 amostras de café descafeinado se aproximaram da análise de cor do café tradicional. Os resultados estão descritos a seguir:

- Café Tradicional: Neuhaus 57
- Café Descafeinado com método Natural: Neuhaus 59
- Café Descafeinado com método Químico: Neuhaus 59

As três amostras foram identificadas, de acordo com o colorímetro Neuhaus, no padrão de cor entre média clara e média.

4.4- Condições do teste, preparo e apresentação das amostras

Conforme descrito por PINO e VEGRO (2006), a percolação é um processo de extração de substâncias químicas por meio de um solvente que passa através do material. No caso da preparação do café, o solvente é a água, que passa pelo café torrado e moído, extraindo-lhe parte das substâncias que irão constituir a bebida. A percolação pode ser a frio (por imersão em água fria por cerca de 12 horas), a quente (por gotejamento) e a quente com filtro obtendo, neste último, o café filtrado, preparado para o presente estudo.

De acordo com a recomendação da ABIC (2008b), as amostras foram preparadas simultaneamente com água mineral e café torrado e moído na proporção de 7% (três colheres de sopa – 70 g - para cada 1000 ml de água), utilizando-se de filtro de papel, sobre o qual foi colocado o pó de café e se procedeu o processo de filtração (adecréscimo de água a 95°C). As bebidas conservadas em garrafas térmicas identificadas por diferentes cores para as 3 amostras.

A bebida foi consumida sempre a $\pm 70^{\circ}\text{C}$. Uma porção de 50 ml de cada bebida (duas amostras descafeinadas e uma tradicional) foi servida em copos já identificados, com 3 dígitos, de forma monádica e aleatória (MONTEIRO, 2002). A bebida foi servida juntamente com sachês de açúcar refinado e adoçante (aspartame) para adoçar o café de acordo com a preferência e 80 mL de água mineral à temperatura ambiente, para que o provador minimizasse a interferência de sabor entre as degustações da bebida.

De acordo com PASCOAL (2006) e PINO e VEGRO (2006) para consumidores habituais da bebida os atributos sabor, aroma e corpo são básicos para classificação e aceitação da bebida, sendo que estes atributos foram considerados na avaliação no público estudado, acrescido do atributo cor.

Para os testes sensoriais foi aplicado teste afetivo de aceitação por escala de categorias – hedônica amparada por extremos (0 - Desgostei , 5 - Nem gostei; Nem desgostei, 7 - Gostei muitíssimo) para 4 atributos (cor, aroma, corpo e sabor).

Os testes foram realizados em cabines individuais, no Laboratório de Análise Sensorial da FSP/USP – São Paulo-SP, das 9 às 12 h, sob luz branca e receberam as bebidas uma a uma e orientados a avaliar nos 4 atributos e enxaguar a boca entre as amostras. Inicialmente, eles foram orientados sobre as condições da pesquisa e leitura e endosso do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido caso estivessem de acordo (ANEXO 1).

O projeto foi submetido Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo sendo aprovado conforme ANEXO 2.

4.5- Recrutamento dos provadores

Foram convidados a participar provadores não treinados, selecionados sem restrição de sexo e idade. O critério de inclusão dos indivíduos foi o hábito de consumir a bebida, e os critérios de exclusão a alegação de não ter o hábito de consumir café e de apresentar sintomas desagradáveis após a ingestão da bebida. O convite para participação da pesquisa foi feito pessoalmente a alunos, professores e funcionários da FSP/USP de São Paulo. Foram afixados cartazes pela FSP divulgando a realização da análise sensorial de café.

4.6- Instrumento

O instrumento desenvolvido para controle coleta de dados na análise sensorial é apresentado a seguir:

FICHA DE AVALIAÇÃO DO CAFÉ

Você está recebendo uma amostra de café, saches de açúcar e adoçante.

Consuma o café da maneira como sempre faz (puro ou adoçado).

São ao todo 3 amostras de café.

Marque com um “X” na escala abaixo o lugar que melhor represente o quanto você gostou ou desgostou do café, em relação aos atributos destacados.

Amostra nº. _____

Cor

- Desgostei muito
- Desgostei moderadamente
- Desgostei um pouco
- Nem gostei nem desgostei
- Gostei um pouco
- Gostei moderadamente
- Gostei muito

Aroma

- Desgostei muito
- Desgostei moderadamente
- Desgostei um pouco
- Nem gostei nem desgostei
- Gostei um pouco
- Gostei moderadamente
- Gostei muito

Sabor

- Desgostei muito
- Desgostei moderadamente
- Desgostei um pouco
- Nem gostei nem desgostei
- Gostei um pouco
- Gostei moderadamente
- Gostei muito

Corpo (viscosidade, cremosidade)

- Desgostei muito
- Desgostei moderadamente
- Desgostei um pouco
- Nem gostei nem desgostei
- Gostei um pouco
- Gostei moderadamente
- Gostei muito

4.7- Análise Estatística

Os valores expressos na escala sensorial avaliam a intensidade com que um atributo é percebido ou o grau com que os consumidores gostam ou desgostam, sendo utilizados para obter informações relativas às amostras. (DE FARIA e col., 2002).

Os produtos e atributos foram considerados aceitos quando apresentaram médias maiores ou iguais a 5 e com porcentagem acima de 60% nesses valores.

Os dados coletados foram analisados estatisticamente pelo programa Fizz versão 2.0 (Biosystemes), baseada num teste de hipótese para verificar possíveis diferenças entre as amostras com relação à aceitabilidade e à preferência junto aos consumidores. Foi feita a análise de variância (ANOVA), seguida de um teste de comparação de médias de Tukey com 5% de nível de significância ($p \leq 0,05$).

4.8- Determinação dos teores de umidade, proteínas, lipídios, carboidratos e cafeína

Para compreender as diferenças identificadas na aceitação e preferência por cafés submetidos a diferentes métodos de extração de cafeína, selecionamos alguns componentes que têm impacto direto na qualidade sensorial da bebida, como proteína, lipídios e carboidratos, seguidos de cafeína, além de umidade e cinzas.

As análises foram realizadas no Centro de Ciência e Qualidade de Alimentos do Instituto de Tecnologia de Alimentos – ITAL em agosto de 2009 (anexo 6), seguindo as metodologias de análise físico-químicas descritas abaixo.

- Umidade AOAC 2006 met 968.11
- Cinzas AOAC 2006 MET 920.93
- Proteína IAL met 037
- Lipídios IAL met 034B
- Carboidratos: **Calculado por diferença: $100 - (\text{g}/100\text{g umidade} + \text{g}/100\text{g cinzas} + \text{g}/100\text{g proteína} + \text{g}/100\text{g lipídios totais})$.
- Cafeína ISO 10095

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O preparo da bebida foi pelo método filtrado, a partir de estudos da ABIC (2008a) e de VEGRO (2007), que mostra ser este o hábito de consumo mais difundido entre brasileiros.

5.1- Resultados das análises para teor de umidade, proteínas, lipídios, carboidratos e cafeína nas 3 amostras de café.

As análises físico químicas foram realizadas no Centro de Ciência e Qualidade de Alimentos do Instituto de Tecnologia de Alimentos – ITAL, cujos resultados são descritos abaixo.

Tabela 16 - Composição físico química do Café Tradicional em 100 g.

DETERMINAÇÕES	RESULTADOS
Umidade (g/100g)	3,0 (0,1) *
Cinzas (g/100g)	4,1 (0,0) *
Lipídios totais (g/100g)	15,2 (0,1) *
Proteína (Nx5,75) (g/100g)	13,5 (0,0) *
Carboidratos totais (g/100g)	64,2 **
Calorias (kcal/100g)	448 ***
Cafeína (mg/100g)	1266,2 (16,6) *

*Média e estimativa de desvio padrão.

**Calculado por diferença: 100 - (g/100g umidade + g/100g cinzas + g/100g proteína + g/100g lipídios totais).

***O valor calórico da amostra foi calculado pela soma das porcentagens de proteína e carboidratos multiplicados pelo fator 4 (Kcal/g) somado ao teor de lipídios totais multiplicado pelo fator 9 (Kcal/g).

Tabela 17 - Composição físico química do Café Descafeinado pelo Método Natural em 100 g.

DETERMINAÇÕES	RESULTADOS
Umidade (g/100g)	2,7 (0,1) *
Cinzas (g/100g)	4,1 (0,1) *
Lipídios totais (g/100g)	16,1 (0,1) *
Proteína (Nx5,75) (g/100g)	11,0 (0,2) *
Carboidratos totais (g/100g)	66,1 **
Calorias (kcal/100g)	453 ***
Cafeína (mg/100g)	29,8 (0,2) *

*Média e estimativa de desvio padrão.

**Calculado por diferença: $100 - (\text{g}/100\text{g umidade} + \text{g}/100\text{g cinzas} + \text{g}/100\text{g proteína} + \text{g}/100\text{g lipídios totais})$.

***O valor calórico da amostra foi calculado pela soma das porcentagens de proteína e carboidratos multiplicados pelo fator 4 (Kcal/g) somado ao teor de lipídios totais multiplicado pelo fator 9 (Kcal/g).

Tabela 18 - Composição físico química do Café Descafeinado pelo Método Químico em 100 g.

DETERMINAÇÕES	RESULTADOS
Umidade (g/100g)	1,3 (0,0) *
Cinzas (g/100g)	4,2 (0,0) *
Lipídios totais (g/100g)	15,4 (0,0) *
Proteína (Nx5,75) (g/100g)	11,5 (0,0) *
Carboidratos totais (g/100g)	67,6 **
Calorias (kcal/100g)	455 ***
Cafeína (mg/100g)	27,4 (0,1) *

*Média e estimativa de desvio padrão.

**Calculado por diferença: $100 - (\text{g}/100\text{g umidade} + \text{g}/100\text{g cinzas} + \text{g}/100\text{g proteína} + \text{g}/100\text{g lipídios totais})$.

***O valor calórico da amostra foi calculado pela soma das porcentagens de proteína e carboidratos multiplicados pelo fator 4 (Kcal/g) somado ao teor de lipídios totais multiplicado pelo fator 9 (Kcal/g).

Nos cafés descafeinados avaliados, não houve diferenças significativas quanto à cafeína, (descafeinado método natural: 29,8 mg em 100 g- e descafeinado método químico: 27,4 mg em 100 g) o que demonstra a eficiência do processo de descafeinação com água e diclorometano e enquadra os cafés utilizados dentro dos padrões estabelecidos pela legislação (máximo de 0,1%). Em estudo de ABRAHÃO (2008) e TOCI (2006), verificou-se valores diferentes para cafeína no café torrado descafeinado (0,003 g/100g) do que encontramos neste estudo com diclorometano, não diferindo neste estudo de cafés crus para os torrados, confirmando a estabilidade térmica deste alcalóide durante a torrefação.

5.2- Café Tradicional

Tabela 19 - Análise de variância da aceitação do Café Tradicional.

<i>Variações</i>	<i>GL</i>	<i>S.Q.</i>	M.Q. S.	Comp. F	Probabilidade
Atributo	3	45,59	15,20	14,80	<0,0001
Provador	110	558,39	5,08	4,94	<0,0001
Residuo	330	338,9	1,03		
Total	443	942,89			

Tabela 20 - Médias, desvio padrão e % de aceitação do Café Tradicional.

<i>Atributos</i>	<i>Média</i>	<i>% de aceitação</i>
Cor	6,13±1,18 ^{a*}	87,4
Aroma	5,54±1,35 ^{b,c}	79,3
Sabor	5,23±1,75 ^c	78,4
Corpo	5,64±1,36 ^b	81,1

n=110

*letras iguais não tem diferença estatisticamente significativa ($p \leq 0,005$)

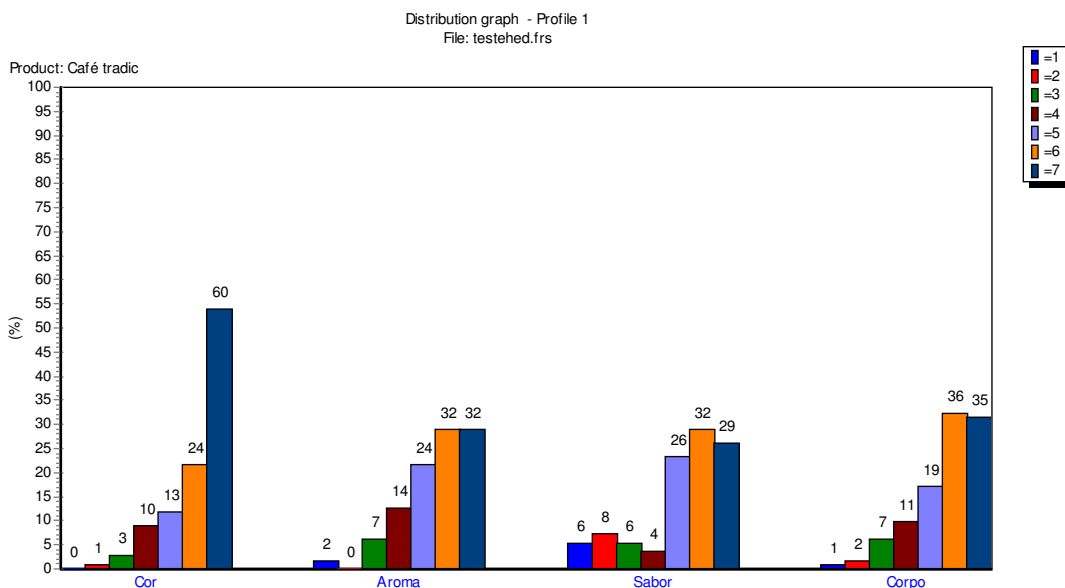
Observa-se na tabela 20 que houve diferenças estatisticamente significantes entre os atributos analisados e que a cor apresentou a maior média entre eles, e o sabor a menor. Todos foram avaliados como gostei um pouco e moderadamente. A porcentagem de aceitação para os 4 atributos foi maior que 78%, o que confere boa aceitação para o café tradicional nos atributos avaliados.

De acordo com ARAÚJO (2007), mudanças nas condições de torrefação justificam a avaliação uma torra mais branda que a do padrão brasileiro, sendo que seu aroma, sua cor e seu sabor podem ter adquirido diferenças que talvez influenciem na aceitação da bebida preparada com estes grãos. De acordo com os resultados obtidos nesta pesquisa, verificou-se uma diferença estatisticamente significativa entre os níveis de aceitação das amostras ($p \leq 0,05$) de acordo com o grau de torra e, pela comparação das médias, observou-se que o nível de aceitação da amostra torrada a 140°C/20 min. (2,9) diferiu da amostra torrada a 160°C/20 min. (4,9) e a 180°C/10 min. (5,5). Não houve diferença significativa entre os níveis de aceitação para as amostras 160°C/20 min. e 180°C/10 min., ($p \leq 0,05$), e ambas tiveram menor aceitação por terem uma torra mais branda que a do padrão brasileiro.

Sua composição, quando comparada aos cafés descafeinados foi distinta, considerando teores muito próximos de carboidratos (tradicional 64,2 g/100g, descafeinado natural 66,1g/100g e descafeinado químico 67,6g/100g), o teor de proteínas diferiu bastante, reduzindo em ambas amostras descafeinadas (tradicional apresentou 13,5 g/100g, o descafeinado natural 11,0/100g e o descafeinado químico 11,5g/100g), e para os lipídios, as amostras apresentaram resultados distintos (café tradicional obteve 15,2g/100g de lipídios, o descafeinado natural 16,1g/100g e o descafeinado químico 15,4g/100g).

Em relação à distribuição nos valores hedônicos, observa-se que houve rejeição de 5% para o atributo sabor para a amostra café tradicional, o que reduz a média de aceitação do café como um todo.

Gráfico 4 – Distribuição dos provadores (%) em função dos valores hedônicos marcados na escala para o Café Tradicional



Verificou-se que para o café tradicional houveram diferenças na aceitação entre os 4 atributos avaliados. A cor obteve a melhor avaliação entre os atributos, enquanto que podemos inferir que houve rejeição do sabor em 12,7%. Devemos ressaltar que as amostras foram preparadas especialmente para o estudo, reduzindo o impacto de fatores que podem interferir no resultado da bebida, conforme descrito por PINO e VEGRO (2006) como espécie cultivada, substâncias químicas, clima, altitude, método de colheita, processamento após colheita, quantidade de defeitos, além do impacto da torrefação, moagem e preparo no resultado da bebida final.

5.3- Café Descafeinado pelo Método Natural

Tabela 21 - Análise de variância da aceitação do Café Descafeinado por Método Natural.

<i>Variações</i>	<i>GL</i>	<i>S.Q.</i>	<i>SQM</i>	<i>Comp. F</i>	<i>Probabilidade</i>
Atributo	3	46,46	15,49	11,90	<0,0001
Provedor	110	699,14	6,36	4,89	<0,0001
Resíduo	330	429,29	1,30		
Total	443	1174,89			

Tabela 22 - Médias, desvio padrão e % de aceitação para os atributos relativos ao Café Descafeinado por Método Natural.

<i>Atributos Analisados</i>	<i>Média</i>	<i>% de aceitação</i>
Cor	5,95±1,13	89,2
Aroma	5,45±1,27	75,7
Sabor	5,14±1,62	71,2
Corpo	5,44±1,34	75,7

n=110

Os valores de aceitação entre os atributos e provedores não apresentaram diferenças estatisticamente significantes ao nível de 5%, e foram classificadas na escala hedônica como gostei um pouco e assim como para o café tradicional, a maior media foi para a cor e menor para o sabor (tabela 22).

Observa-se na tabela 22 que não houve diferenças estatisticamente significantes entre os atributos analisados e que a cor apresentou a maior media entre eles, e o sabor o menor. Avaliamos que a bebida foi bem equilibrada, entre as médias obtidas. Isto significa que o método de extração de cafeína da maneira natural (com água) não comprometeu o resultado sensorial da bebida, apresentando resultado muito semelhante ao café tradicional.

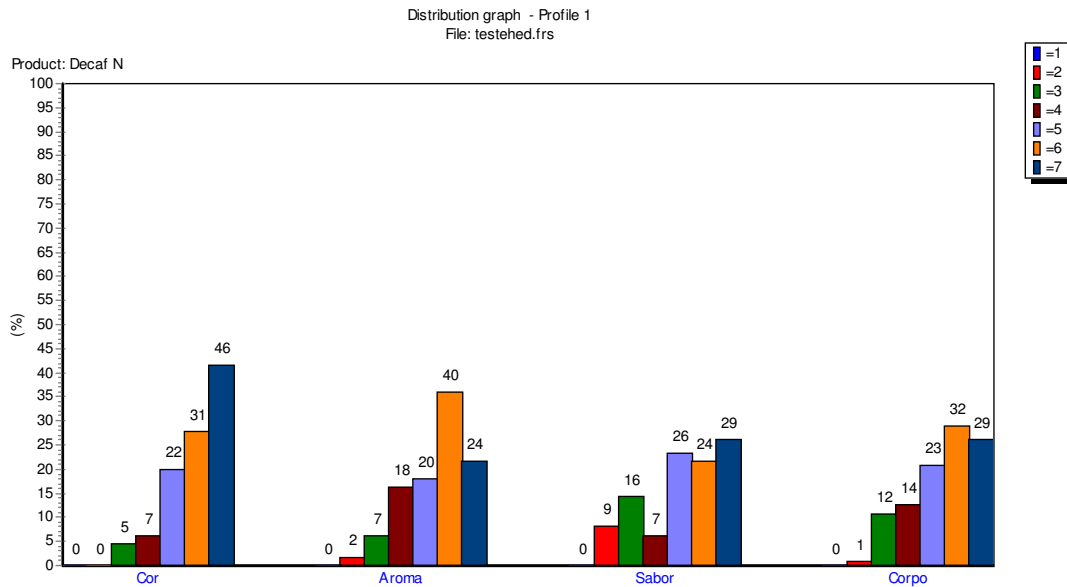
No entanto, verificou-se que o processo de extração de cafeína altera a concentração de outros componentes do café. Nas amostras analisadas, o teor de proteínas reduziu em ambas amostras descafeinadas. O café tradicional apresentou 13,5 g/100g, o descafeinado natural 11,0/100g e o descafeinado químico 11,5g/100g. TOCI (2006) constatou que os teores de proteínas totais dos cafés crus integrais foram 9,07 g% em Arábicas e 8,58 g% em Robustas. Em ambas espécies,

observa-se que o processo de descafeinação extraiu proteínas, com perdas de 1% em Arábicas e 8% em Robustas.

Para os lipídios, as amostras apresentaram resultados distintos. Enquanto o café tradicional obteve 15,2g/100g de lipídios, o descafeinado natural apresentou 16,1g/100g e o descafeinado químico 15,4g/100g). No café descafeinado naturalmente houve aumento do teor de lipídios, o que também foi observado no estudo de TOCI (2006), no qual o processo de descafeinação ocasionou perdas entre 3% e 11,8 e 3% de lipídios totais nas amostras cruas, observando também que em ambas espécies o aumento do teor de lipídios com o processamento térmico ocorreu tanto nas amostras integrais quanto nas descafeinadas, com variação de 4 a 22% a mais. Isto se deve à perda de massa ocasionada de outras substâncias e à estabilidade térmica desses lipídios no café, ou seja, a composição relativa de lipídios (massa seca) acaba aumentando.

Os teores de carboidratos nos três cafés analisados apresentaram-se muito próximos, não tendo impactado de maneira significativa na preferência e aceitação das bebidas avaliadas.

GRAFICO 5 – Distribuição dos provadores (%) em função dos valores hedônicos marcados na escala para o Café Descafeinado pelo Método Natural.



No gráfico 5 a distribuição dos provadores de acordo com os resultados da aplicação da escala hedônica demonstra que o atributo sabor apresentou a menor média de todos, o que reduziu a aceitação das amostras como nota global.

BOXMAN (1993) relata que o método de extração da cafeína através da água (método suíço) possui uma clara vantagem sobre os outros métodos do ponto de vista de saúde para o consumidor, além de possibilitar seu discernimento de aromas e sabores.

A avaliação da impressão geral pode ser considerada como uma opinião pessoal de cada provador, por ser nesse quesito que se deixa transparecer o quanto gostou ou desgostou do café analisado. Cafés que apresentem uma boa combinação na média dos demais atributos quase sempre recebem pontuações elevadas para o atributo impressão geral. Dentre as 3 amostras apresentadas, o café descafeinado pelo método natural foi o que obteve menor índice de rejeição pelos avaliadores (8% para o quesito sabor).

5.4- Café Descafeinado por Método Químico

Tabela 23- Análise de variância da aceitação do Café Descafeinado por Método Químico.

<i>Variações</i>	<i>GL</i>	<i>S.Q.</i>	SQM.	Comp. F	Probabilidade
Atributo	3	46,46	15,49	11,90	<0,0001
Provador	110	699,14	6,36	4,89	<0,0001
Resíduo	330	429,29	1,30		
Total	443	1174,89			

Tabela 24- Média, desvio padrão e % de aceitação dos atributos relativos ao Café Descafeinado por Método Químico.

<i>Atributos Analisados</i>	<i>Média</i>	<i>% de aceitação</i>
Cor	5,63±1,33 ^{a,*}	80,2
Aroma	4,95±1,59 ^{b,c}	64,9
Sabor	4,77±1,81 ^c	63,1
Corpo	5,24±1,65 ^{a,b}	73,9

n=110, *Letras iguais médias não tem diferença estatisticamente significativa ($p \leq 0,005$, $r=0,30$)

Pela ANOVA foram constatadas diferenças estatisticamente significantes entre os atributos avaliados e conforme a tabela 24 foram classificados em indiferente e gostei um pouco e, a maior avaliação foi para o atributo cor e a menor para o atributo sabor.

Em relação à porcentagem de aceitação, todos os atributos para a amostra de café descafeinado com método químico apresentaram resultado superior ao ponto de corte estabelecido (60%). No entanto, os atributos aroma e corpo reduziram a aceitação geral da bebida, além de ter apresentado, em todos os atributos, porcentagens inferiores de aceitação.

No trabalho de ABRAHÃO (2008), verificou-se que na amostra descafeinada por diclorometano as características avaliadas por painel treinado foram: café descaracterizado, sem acidez, retrogosto ruim e sabor de gordura. Foi observado que todas as características sensoriais, presentes na amostra integral, foram perdidas após o processo de descafeinação.

No presente estudo, os três cafés apresentaram teores muito próximos de carboidratos (tradicional 64,2 g/100g, descafeinado natural 66,1g/100g e descafeinado químico 67,6g/100g). Em estudo de

TOCI (2006), os teores de sacarose encontrados nas amostras de Arábica e Robusta observou-se que o processo de descafeinação com diclorometano ocasionou perdas consideráveis de sacarose nas amostras de café verde. Pode-se dizer que o processo de descafeinação com diclorometano aparentemente não afeta a composição de outros glicídios (excetuando a sacarose), pois as perdas dos glicídios totais corresponderam às de sacarose. Após a torrefação, foram observadas perdas nos teores de glicídios totais decorrentes da perda de alguns glicídios (sacarose), o que não foi encontrado no presente trabalho.

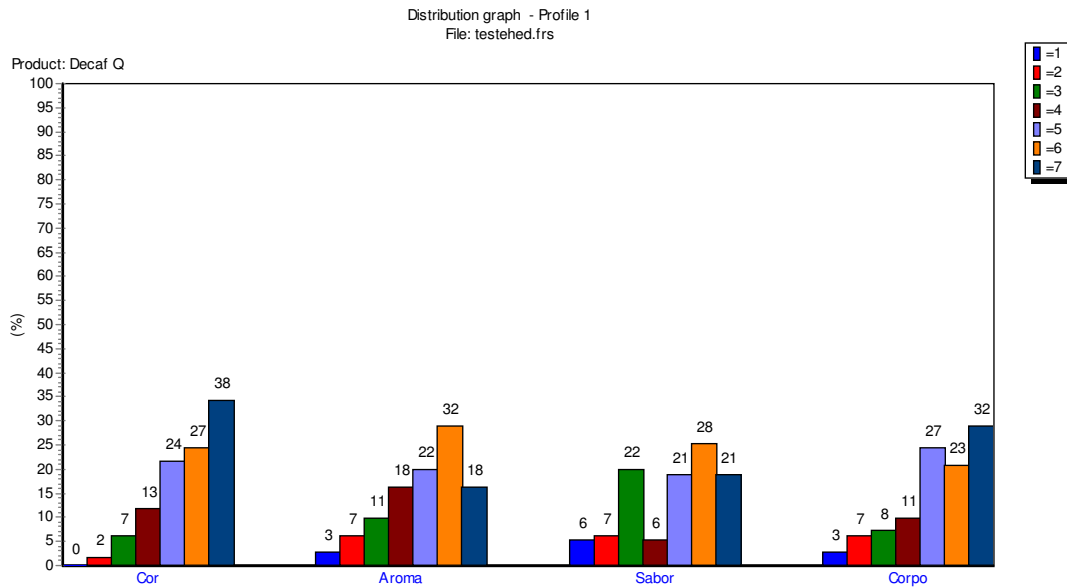
TOCI (2006) descreve que a menor perda de sacarose observada na espécie Robusta pode provavelmente ser atribuída a um menor teor de carboidratos, sendo o comportamento de ambas as espécies semelhantes em relação à sua degradação durante o processamento térmico, ou seja, a perda de sacarose decorrente deste processo para Robusta integral foi de 53%, enquanto que para a amostra de Arábica integral foi de 56%. Nos cafés descafeinados as perdas foram de 77% em Robusta e de 82% em Arábica.

Conforme descrito por AGUIAR (2005) a quantidade de sólidos solúveis é o total de todos os sólidos dissolvidos em água, começando com açúcar, sal, proteínas, ácidos, etc, e os valores de leitura medidos são a soma de todos eles. O teor de sólidos solúveis em grãos de cafés é importante principalmente porque guarda uma relação direta com o rendimento industrial, assim como o sabor e o corpo da bebida.

Em relação à proteína, TOCI (2006) verificou que o processo de descafeinação por diclorometano extraiu proteínas, entre 1% (Arábica) e 8% (Robusta). Nas amostras analisadas, o teor de proteínas diferiu bastante entre elas, reduzindo em ambas amostras descafeinadas. O café tradicional apresentou 13,5 g/100g, o descafeinado natural 11,2/100g e o descafeinado químico 11,5g/100g, sendo a diferença mais significativa em todas as análises quanto à perdas. O impacto destas perdas pode ser verificado na aceitação dos atributos aroma, dada a importância de proteínas na formação de aromas, desejáveis para uma boa bebida, assim como sabor e corpo (participação do teor de proteínas na obtenção de uma bebida mais densa e viscosa).

Para os lipídios, as amostras apresentaram resultados distintos. No café tradicional o teor de lipídios foi de 15,2g/100g, enquanto o descafeinado químico 15,4g/100g), pouco diferindo após o processamento para retirada da cafeína.

Gráfico 6 – Distribuição dos provadores (%) em função dos valores hedônicos marcados na escala para o Café Descafeinado por Método Químico.



No gráfico 6 a distribuição dos provadores de acordo com os resultados da aplicação da escala hedônica demonstra que o atributo sabor apresentou a menor média de todos, o que reduziu a aceitação das amostras como nota global.

Em relação à distribuição nos valores hedônicos, observa-se que houve rejeição de 12% para o atributo sabor para a amostra café tradicional, o que reduz a média de aceitação do café como um todo.

Em estudo realizado por ABRAHÃO (2008), a análise sensorial realizada com 8 degustadores treinados e credenciados por meio do método oficial brasileiro de classificação de café pela bebida, segundo a Instrução Normativa do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, conhecido como “prova-da-xícara”, para comparação entre café tradicional e descafeinado (com diclorometano), os resultados encontrados foram semelhantes para todos os provadores. As principais características citadas para a amostra integral foram: café bebida dura, com corpo, aroma, acidez e retrogosto normais. Na amostra descafeinada, as características foram: café descaracterizado, sem acidez, retrogosto ruim e sabor de gordura. Foi observado que todas as características sensoriais, presentes na amostra integral, foram perdidas após o processo de descafeinação.

5.5- Análise por Atributos – Cor

Tabela 25- Análise de variância da aceitação dos cafés em relação ao atributo Cor.

<i>Variações</i>	<i>GL</i>	<i>S.Q.</i>	SQM.	Comp. F	Probabilidade
Atributo	2	14,06	7,03	7,84	0,0005*
Provador	110	291,59	2,65	2,96	<0,0001
Resíduo	220	197,27	0,90		
Total	332	502,92			

* significância a 5 %

Tabela 26- Médias, desvio padrão e % de aceitação das amostras de café para o atributo Cor.

<i>Amostras Analisadas</i>	<i>Média</i>	<i>% de aceitação</i>
Café tradicional	6,13 ^a ±1,18	87,4
Descafeinado Químico	5,63 ^b ±1,33	80,2
Descafeinado Natural	5,95 ^a ±1,13	89,2

*letras iguais não tem diferenças estatisticamente significantes ($p \leq 0,05$, $R=0,39$)

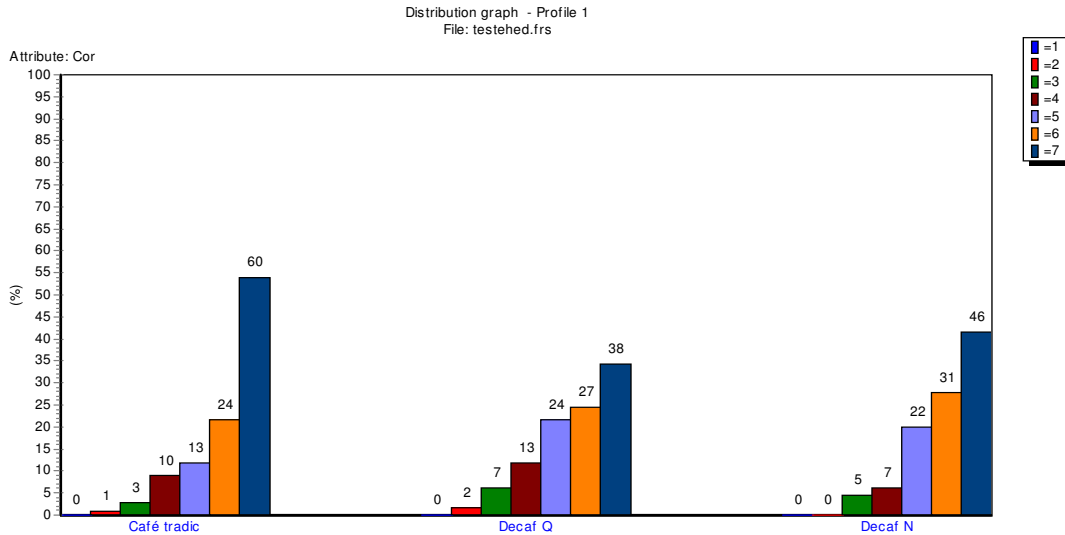
Para o café descafeinado pelo método químico, verifica-se média significativamente inferior à dos outros dois cafés no atributo cor, mostrando que houve diferença estatisticamente significativa entre os níveis de aceitação das amostras ($p < 0,05$).

Verificou-se na tabela 26 que o café tradicional e o descafeinado naturalmente não houve diferença estatisticamente significativa. No entanto, ambas as amostras se mostraram diferentes daquela que foi submetida ao processamento químico para extração da cafeína.

No atributo cor, o café descafeinado naturalmente apresentou a maior média dentre os outros avaliados, sendo que o descafeinado com método natural atingiu a maior aceitação em relação às demais amostras. No estudo de AGUIAR (2005, verificou-se que cafés descafeinados mostram uma diminuição do teor de açúcar, o que não foi verificado neste trabalho. A natureza e conteúdo desses açúcares são de primordial importância para o “flavor” do café, para a formação do pigmento e de outras moléculas de alto peso molecular formadas pela condensação e caramelização durante o processo de torra.

Para o atributo cor, como utilizamos a seleção das amostras o método Neuhaus para nivelá-las, o resultado obtido está dentro do que foi desenhado inicialmente. No entanto, para o café descafeinado com método químico, os provadores perceberam diferenças entre as amostras.

Gráfico 7 – Distribuição dos provadores (%) em função dos valores hedônicos marcados na escala para as três amostras de café para o atributo Cor.



Verificou-se que para o atributo cor, não houve diferenças estatisticamente significativas para as 3 amostras de café submetidas à avaliação sensorial, apesar de o café descafeinado pelo método químico apresentar maior aceitação que o café tradicional e o café descafeinado naturalmente.

Em relação à distribuição nos valores hedônicos, observa-se o atributo cor foi o que apresentou menor rejeição e todos para as 3 amostras avaliadas.

5.6- Análise por Atributos – Aroma

Tabela 27- Análise de variância da aceitação dos cafés em relação ao atributo Aroma.

<i>Variações</i>	<i>GL</i>	<i>S.Q.</i>	SQM.	Comp. F	Probabilidade
Atributo	2	22,07	11,04	8,19	0,0004*
Provedor	110	359,23	3,27	2,42	<0,0001
Resíduo	220	296,59	1,35		
Total	332	677,89			

* significância a 5 %

Tabela 28- Médias, desvio padrão e % de aceitação das amostras de café para o atributo Aroma.

<i>Amostras Analisadas</i>	<i>Média</i>	<i>% de aceitação</i>
Café tradicional	5,54 ^a ±1,35	79,3
Descafeinado Químico	4,95 ^b ±1,59	64,9
Descafeinado Natural	5,45 ^a ±1,27	75,7

*letras iguais não tem diferenças estatisticamente significantes ($p \geq 0,05$, $R=0,37$)
n=110

Para o café descafeinado pelo método químico, verificou-se média abaixo dos outros dois cafés no atributo aroma, mostrando que houve diferença estatisticamente significativa entre os níveis de aceitação das amostras ($p < 0,05$).

De acordo com o trabalho realizado por AGUIAR (2005), o café verde contém uma grande variedade de polissacarídeos, convenientemente divididos em polissacarídeos e açúcares de baixo peso molecular. A formação do aroma é um processo muito complexo, sendo que alguns de seus precursores são os lipídios, a sacarose e a trigonelina. A sacarose é o açúcar de baixo peso molecular mais encontrado no café. O café descafeinado mostra uma diminuição do teor de açúcar, resultante do processo, o que não foi encontrado no presente trabalho, pois os três cafés avaliados apresentaram teores muito próximos de carboidratos. No entanto, nas amostras analisadas, o teor de proteínas diferiu bastante entre elas, reduzindo em ambas amostras descafeinadas, sendo mais significativo na amostra do café descafeinado naturalmente, num achado distinto ao esperado.

Em estudo de TOCI (2006) o processo de descafeinação com diclorometano ocasionou a modificação da composição química das espécies Arábica e Robusta: redução de sacarose, ácidos clorogênicos e proteínas. Os teores de lipídios e glicídios totais foram pouco afetados pelo processo de descafeinação, em ambas as espécies.

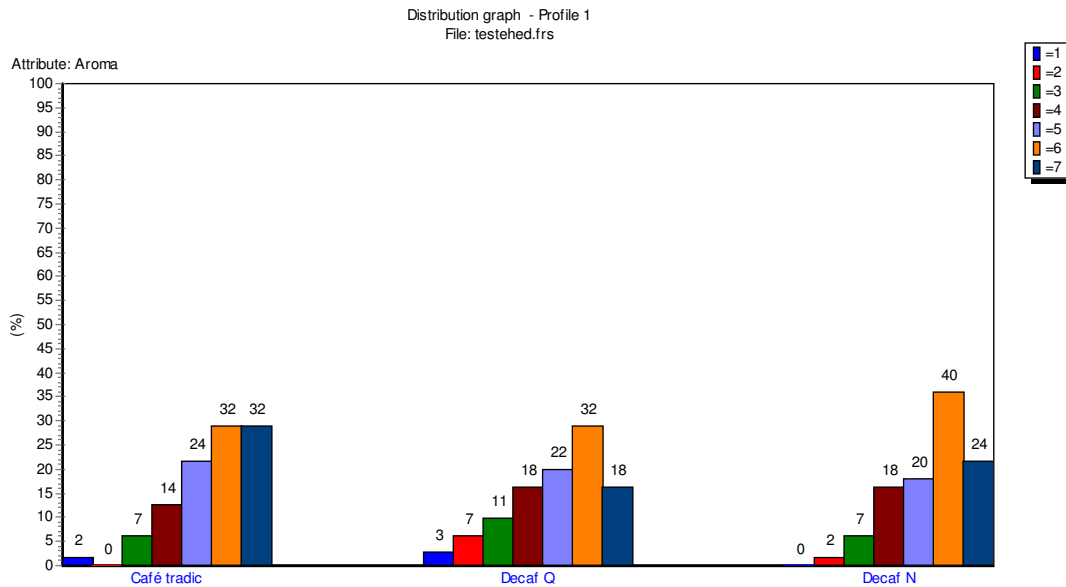
Existem diversos alcalóides presentes no café sendo que alguns são degradados no processo da torrefação, gerando compostos voláteis de significativa relevância sensorial, como a trigonelina (TRUGO 2005), que podem ter contribuído para o resultado obtido no presente estudo, devendo ser considerado em futuras pesquisas.

Verificou-se que o café tradicional e o descafeinado naturalmente não possuem diferença estatisticamente significativa para o atributo aroma. No entanto, ambas as amostras se mostraram diferentes daquela que foi submetida ao processamento químico para extração da cafeína.

Para ambas as amostras de café descafeinado (natural e químico), verificou-se o impacto da redução do teor de proteínas no desempenho do atributo aroma, uma vez que durante a torrefação, as proteínas são desnaturadas e degradadas em moléculas menores. A aceitação do café descafeinado naturalmente foi superior à do químico, apesar de a perda de proteínas no primeiro ter sido maior. Algumas proteínas também reagem com carboidratos (reação de Maillard) ou com compostos fenólicos, assim como verificado no estudo de TOCI (2006), onde os aminoácidos livres podem ser degradados durante a torrefação, ou combinados com outros componentes, gerando uma mistura de complexos voláteis e não voláteis. Muitos destes voláteis são de grande importância para o aroma e, conseqüentemente, a qualidade do café torrado.

Foi possível observar que a aceitação para todas as amostras no atributo aroma foi acima do corte estabelecido em 60%. No entanto, o químico apresentou mais uma vez uma aceitação inferior aos demais cafés analisados, decorrente das nos teores de proteínas, o que não se aplica ao resultado na amostra de café descafeinado pelo método natural, que teve o teor de proteínas mais baixo que o do método químico, porém, com melhor aceitação para o atributo aroma.

Gráfico 8 – Distribuição dos provadores (%) em função dos valores hedônicos marcados na escala para as três amostras de café para o atributo Aroma.



O gráfico 8 mostra que houve rejeição para todas as amostras, sendo que o café descafeinado pelo método químico apresentou maior porcentagem de rejeição (9,1%). Verificou-se a rejeição em menor porcentagem para todas as amostras (1,8% para café tradicional e descafeinado natural).

Na análise sensorial, os resultados encontrados foram semelhantes para todos os provadores para o atributo aroma, tendo este a distribuição de valores mais equilibrada entre todas as avaliadas.

5.7- Análise por Atributos – Sabor

Tabela 29- Análise de variância da aceitação dos cafés em relação ao atributo Sabor.

<i>Variações</i>	<i>GL</i>	<i>S.Q.</i>	SQM.	Comp. F	Probabilidade
Atributo	2	13,16	6,58	2,71	0,0685
Provador	110	453,47	4,12	1,70	<0,0005
Resíduo	220	533,51	2,43		
Total	332	1000,13			

Tabela 26 - Médias, desvio padrão e % de aceitação das amostras de café para o atributo Sabor.

<i>Amostras Analisadas</i>	<i>Média</i>	<i>% de aceitação</i>
Café tradicional	5,23 ^a ±1,75	78,4
Descafeinado Químico	4,77 ^b ±1,81	63,1
Descafeinado Natural	5,14 ^{a,b} ±1,62	71,2

letras iguais não tem diferenças estatisticamente significantes ($p \geq 0,05$, $R=0,36$)
n=110

Para o café descafeinado pelo método químico, verificou-se média abaixo dos outros dois cafés no atributo sabor, mostrando que houve diferença estatisticamente significativa entre os níveis de aceitação das amostras ($p < 0,05$).

O percentual de aceitação de todas as amostras está acima do estabelecido, no entanto o café descafeinado pelo método químico apresentou a menor média de todos, sendo o atributo sabor o que lhe conferiu aceitação mais baixa. Verificou-se que o café tradicional e o descafeinado naturalmente não possuem diferença estatisticamente significativa para este atributo. No entanto, ambas as amostras se mostraram diferentes daquela que foi submetida ao processamento químico para extração da cafeína.

Para ambas as amostras de café descafeinado (natural e químico), verificou-se o impacto da redução do teor de proteínas no desempenho do atributo aroma, uma vez que durante a torrefação, as proteínas são desnaturadas e degradadas em moléculas menores. A aceitação do café descafeinado naturalmente foi superior à do químico, apesar de a perda de proteínas no primeiro ter sido maior. Algumas proteínas também reagem com carboidratos (reação de Maillard) ou com compostos fenólicos, assim como verificado no estudo de TOCI (2006), onde os aminoácidos livres podem ser degradados durante a torrefação, ou combinados com outros componentes, gerando uma mistura de

complexos voláteis e não voláteis. Muitos destes voláteis são de grande importância para o aroma e, conseqüentemente, a qualidade do café torrado.

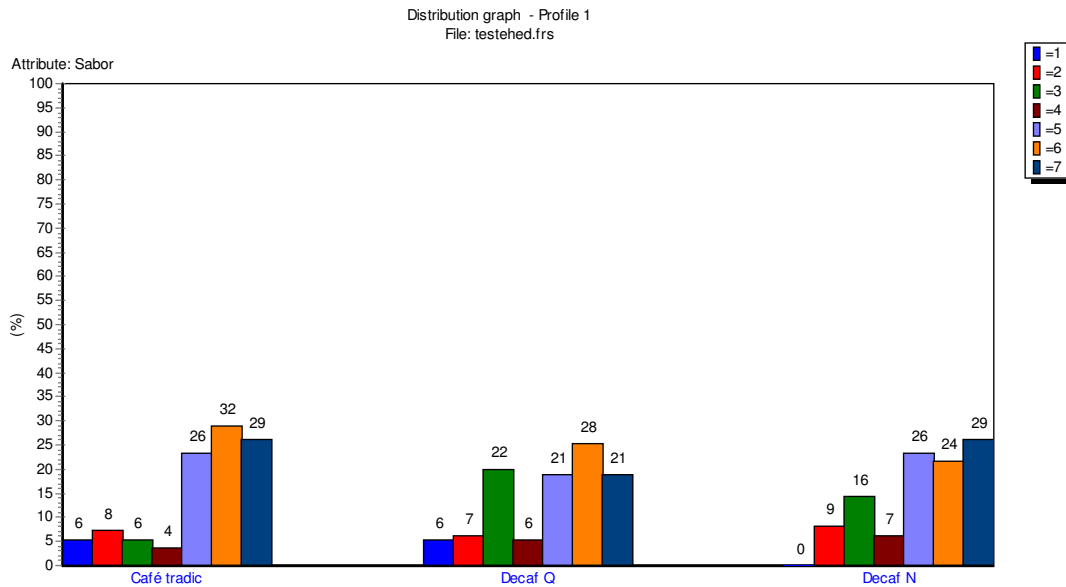
Os lipídios possuem um efeito benéfico na qualidade da bebida do café (aroma e sabor), pois durante a torrefação, os mesmos encontram-se nas áreas externas, formando uma camada protetora da semente que evita eventuais perdas durante este processo (AGUIAR, 2005). Para os lipídios, as amostras apresentaram diferentes resultados: o café tradicional obteve 15,2g/100g de lipídios, o descafeinado natural 16,1g/100g e o descafeinado químico 15,4g/100g).

No café descafeinado naturalmente, houve aumento do teor de lipídios, mesmo achado do estudo de TOCI (2006), no qual o processo de descafeinação ocasionou perdas entre 3% e 11,8 e 3% de lipídios totais nas amostras cruas, observando o aumento do teor de lipídios com o processamento térmico. Considera-se resultado da perda de massa de outras substâncias e à estabilidade térmica desses lipídios no café, ou seja, a composição relativa de lipídios acaba aumentando, o que justifica o resultado no atributo sabor para o café descafeinado naturalmente, mas não o resultado do descafeinado químico, que quase não diferiu do teor de lipídios do café tradicional, apesar de sua aceitação inferior.

A extração de diferentes compostos de café pelo método de descafeinação mostrou diferenças físicas e químicas de café sobre a extração com método químico para o atributo sabor. Estes produtos químicos podem mudar o método de características sensoriais da bebida.

Embora a amostra de café descafeinado pelo método químico tenha apresentado resultado semelhante aos das duas outras amostras, é possível identificar alterações que o método de extração de cafeína utilizando produto químico alterou seu resultado na bebida, ocasionando menor aceitação no público estudado para sabor e corpo.

Gráfico 9 – Distribuição dos provadores (%) em função dos valores hedônicos marcados na escala para as três amostras de café para o atributo Sabor.



Pelo gráfico 9 verificou-se grande dispersão entre os valores, tanto de rejeição, quanto de aceitação. Verificou-se rejeição para todas as amostras destacando o café tradicional neste quesito (rejeição de 12,7%), seguido do descafeinado pelo método químico (11,8%) e pelo descafeinado natural (8,2%).

Além da extração da cafeína, no caso dos descafeinados, outros fatores interferem no resultado da bebida, como origem, clima, processamento, torrefação e preparo, e devem ser controlados para garantir a menor interferência na avaliação dos consumidores.

5.8- Análise por Atributos – Corpo

Tabela 30 Análise de variância da aceitação dos cafés em relação ao atributo Corpo

<i>Variações</i>	<i>GL</i>	<i>S.Q.</i>	SQM.	Comp. F	Probabilidade
Atributo	2	8,72	4,36	3,35	0,0367*
Provedor	110	413,44	3,76	2,89	<0,0001
Resíduo	220	285,95	1,30		
Total	332	708,11			

* significância a 5 %

Tabela 31 Médias, desvio padrão e % de aceitação das amostras de café para o atributo Corpo

<i>Amostras Analisadas</i>	<i>Média</i>	<i>% de aceitação</i>
Café tradicional	5,64 ^a ±1,36	81,1
Descafeinado Químico	5,24 ^b ±1,65	73,9
Descafeinado Natural	5,44 ^{a, b} ±1,34	75,7

Para os 4 atributos avaliados (cor, aroma, sabor e corpo), não houve diferenças estatisticamente significante entre as 3 amostras de café. Para o café descafeinado pelo método químico, verificou-se média abaixo dos outros dois cafés no atributo corpo, mostrando que houve diferença estatisticamente significativa entre os níveis de aceitação das amostras ($p < 0,05$). O teor de sólidos solúveis em café é importante principalmente porque guarda uma relação direta com o rendimento industrial, assim como a sua relação com o sabor e o corpo da bebida. Em estudo realizado por MENDONÇA (2005), houve uma variação no teor de sólidos solúveis entre diferentes espécies e cultivares. A espécie Robusta apresenta valores entre 26,07% e 30,6%, ao passo que para a espécie Arábica os valores se situam entre 23,85% e 27,31%. A diferença da espécie Robusta para a Arábica é em torno de 2% maior.

Verificou-se que o café tradicional e o descafeinado naturalmente não possuem diferença estatisticamente significante para o atributo corpo. No entanto, ambas as amostras se mostraram diferentes daquela que foi submetida ao processamento químico para extração da cafeína.

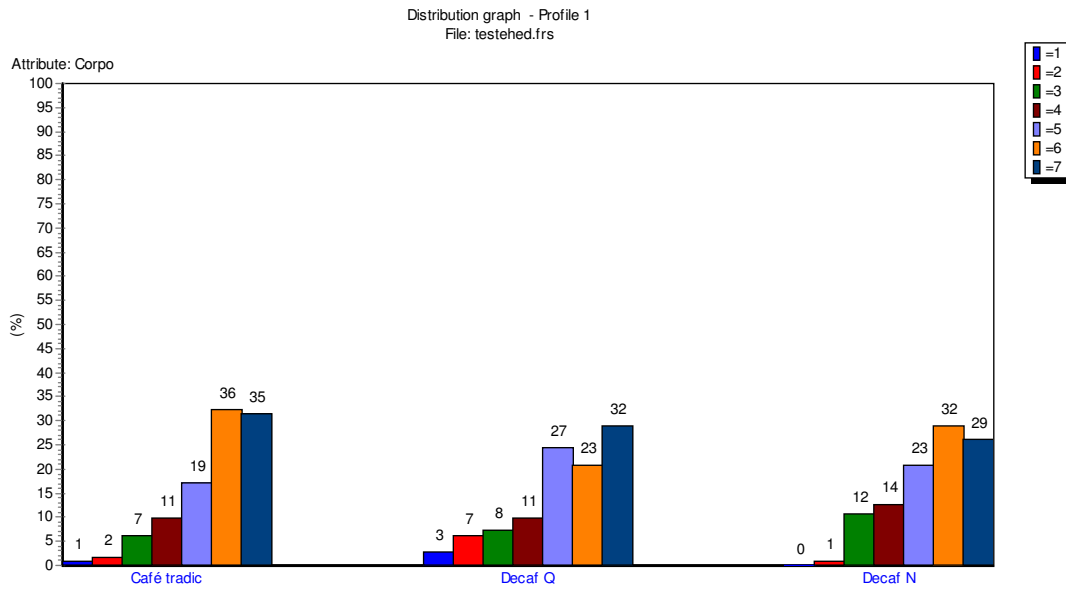
De acordo com RAMALAKSHMI (1999), a qualidade da bebida do café descafeinado está muito dependente do grau de torra; a cor dos grãos torrados tem que ser muito mais escura em comparação com cafeinadas café para obter uma bebida de qualidade correspondentes taça. Além disso, a quantidade de café descafeinado torrado e moído também deve ser revista, sugerindo quase

1,5 vezes o de cafés com cafeína. Isto é bastante compreensível considerando o fato de que o total de sólidos solúveis no café descafeinado são muito menor em comparação com cafés com cafeína.

ABRAHÃO (2008) verificou que a descafeinação com diclorometano afeta a qualidade sensorial do café. O processo de descafeinação com diclorometano e o processo de torração alteram a concentração dos compostos bioativos presentes na bebida do café. A cafeína é o único composto bioativo estável, com o passar do tempo, após a extração da bebida.

Foi possível observar que a aceitação para todas as amostras no atributo aroma foi acima do corte estabelecido em 60%. No entanto, o café tradicional difere estatisticamente do químico neste quesito.

Gráfico 10 – Distribuição dos provadores (%) em função dos valores hedônicos marcados na escala para as três amostras de café para o atributo Corpo.



Observa-se no gráfico 10 aceitação foi muito semelhante para as 3 amostras, sendo que os níveis de aceitação diferiram significativamente para os atributos cor e aroma. Verificou-se que o café descafeinado pelo método químico apresentou a maior dispersão para os valores hedônicos.

Uma vez que todas as amostras tiveram uma avaliação global por parte dos provadores, podemos inferir que houve rejeição em todas elas, considera-se que é necessário análise mais profunda dos impactos da origem do café, processamento no pós-colheita, bem como o grau de torra para o desenvolvimento do potencial aromático da bebida.

6. CONCLUSÕES

A extração de diferentes compostos do café através do método de descafeinação mostrou particularidades no que se refere às propriedades sensoriais do café. Tais modificações químicas podem acarretar modificações nas características sensoriais da bebida, aceitação e preferência.

Verificou-se, pelos resultados obtidos com que o café tradicional atingiu os melhores resultados em aceitação e preferência dentre os 110 provadores, consumidores habituais da bebida.

Para os 4 atributos avaliados, sabor e corpo foram os que apresentaram diferenças estatisticamente significantes entre as amostras apresentadas, principalmente para o café descafeinado pelo método químico, demonstrando maior rejeição e comprometimento destes atributos.

O processo de descafeinação pelo método químico (utilizando como solvente o diclorometano) ocasionou a modificação da percepção e aceitação dos consumidores habituais de café, sendo que nos atributos corpo e sabor a diferença foi mais pronunciada, devido à redução do teor de proteínas no processo de extração de cafeína. No entanto, a redução do teor de proteínas foi mais pronunciada no café descafeinado naturalmente. Além disso, estudos mostraram que os teores de lipídios são pouco afetados por este processo de descafeinação. No entanto, no presente estudo, houve um novo balanço entre o teor de lipídios no café descafeinado pelo método natural, ficando superior ao das outras duas amostras, o que nos leva a sugerir mais estudos para compreender outros fatores que podem ser interferido no corpo e sabor, como a trigonelina e ácidos clorogênicos.

Todavia, nas amostras analisadas submetidas dois diferentes métodos para extração da cafeína (químico com diclorometano e natural, com água) não foram identificadas alterações de cor e aromas levadas pelo processo de descafeinação em relação ao tradicional.

A variável corpo resultou diretamente na perda de massa total (proteínas) para ambos os processos de retirada de cafeína, porém não foi possível constatar a diferença obtida no teor de lipídios (aumento do teor para método natural). O teor de carboidratos apresentou pequena elevação em ambas amostras, não sendo significativo.

Foi possível constatar, com clareza, a interação entre o tipo de método utilizado para extrair a cafeína e a aceitação e preferência pelos cafés, tendo destaque o descafeinado pelo método natural, que obteve o menor índice de rejeição entre as amostras (também melhor que o tradicional).

A realização de um estudo comparativo, considerando modificações nas características químicas e sensoriais decorrentes da perda de outros componentes, como trigonelina e ácidos clorogênicos será importante para que se possa identificar as perdas de compostos precursores do aroma, sabor e corpo, possibilitando o desenvolvimento de métodos que resultem em produtos de melhor aceitação para o consumidor final.

7. REFERÊNCIAS

ABIC - Associação Brasileira Da Indústria De Café. Estatísticas ABIC 2008 (a) (acesso em 03 junho 2009). Disponível em http://www.abic.com.br/estat_pesquisas.html

ABIC - Associação Brasileira Da Indústria De Café. Norma de Qualidade Recomendável e Boas Práticas de Fabricação de Cafés Torrados em Grão e Cafés Torrados e Moídos, 2008 (b). (acesso em 03 junho 2009). Disponível em http://abic.com.br/arquivos/ccq_norma_out07.pdf

ABIC - Associação Brasileira Da Indústria De Café. Exportação 2008 (c) (acesso em 03 junho 2009). Disponível em <http://www.abic.com.br/exportacao.html>

ABIC - Associação Brasileira Da Indústria De Café. Programa de Qualidade ABIC 2008 (d) (acesso em 03 junho 2009). Disponível em http://abic.com.br/gar_qualidade.html

ABIC - Associação Brasileira Da Indústria De Café Sabor do Café. ABIC 2008 (e) (acesso em 03 junho 2009). Disponível em http://www.abic.com.br/sabor_cafe.html

ABNT - Associação Brasileira De Normas Técnicas. Análise Sensorial de Alimentos e Bebidas, NBR12806. Rio de Janeiro; 1993. 8p.

AGUIAR, A. Atributos químicos de espécies de café, Tese (Doutorado), Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, 2005.

ALTIMARI, L.R.; CYRINO E.S.; ZUCAS, S.M.; OKANO, A.H.; BURINI, R.C. Cafeína: ergogênico nutricional no esporte. **Revista Brasileira Ciência e Movimento**, Brasília v. 9 n. 3 p. 57-64, Julho 2001.

ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária - Regulamento técnico para fixação de identificação e qualidade de café torrado em grão e café torrado e moído - Portaria nº 377, de 26 de abril de 1999 (DOU de 29/04/1999). (acesso em 03 junho 2009). Disponível em http://www.anvisa.gov.br/legis/portarias/377_99.htm

ARAÚJO, F.A.; MANCINI-FILHO, J. Compostos bioativos do café e seus benefícios à saúde. **Higiene Alimentar**, v.20, n.143, p.60-65, 2006.

ARAUJO, F.A. Café (*Coffea arabica*, L.) submetido a diferentes condições de torrefação: caracterização química e avaliação da atividade antioxidante e sensorial, Tese (doutorado). Faculdade de Ciências Farmacêuticas, USP, 2007.

BALASUBASHINI, M.S.; RUKKUMANI, R.; VISWANATHAN, P.; MENON, V.P. Ferulic acid alleviates lipid peroxidation in diabetic rats. **Phytotherapy Research**, v.18, p.310-314, 2004.

BERQUÓ, E.S.; GOTLIEB, S.L.D.; PACHECO, J.F. **Bioestatística**. São Paulo: EPU, 1981.

BORRELLI, R.C.; VISCONTI, A.; MENNELLA, C.; ANESE, M.; FOGLIANO, V. Chemical characterization and antioxidant properties of coffee melanoidins. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v.50, n. 22, p.6527-6533, 2002.

BOXMAN, A.R. Swiss Water Decaf thrives in a healthy era. **Tea & Coffee Trade Journal**. September, 1993.

BRENELLI, E.C.S. Extração de cafeína em bebidas estimulantes: uma nova abordagem para um experimento clássico em química orgânica. **Química Nova**, v.26, n.1, p.136-138, 2003.

CAMARGO, M.C.R.; TOLEDO, M.C.F. Teor de cafeína em cafés brasileiros. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.18, n.4, p.421-424, 1998.

CASTLE, T.J. The perfect coffee: a coffee-lover's guide to buying, brewing, and tasting. **Da Capo Press**, USA, 1991.

CASTLE, T.J. Behind decaf coffee roasting. **Tea & Coffee Trade Journal**. March 2005.

CHAGAS, S.J. de R. Caracterização química e qualitativa de cafés de alguns municípios de três regiões produtoras de Minas Gerais. 1994. 83p. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, 1994.

CLARKSON, P.M. Nutritional ergogenic aids: caffeine. **Int. J. Sports Nutr.**, v.3, n.1, p. 103-111, 1993.

DAGLIA, M.; PAPETTI, A.; GREGOTTI, C.; BERTE, F.; GAZZANI, G. In vitro antioxidant and ex vivo protective activities of green and roasted coffee. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v.48, p.1449-1454, 2000.

DE FARIA, E.; YOTSUYANAGI, K. **Técnicas de Análise Sensorial**. 1ª edição. LAFISE - ITAL, Campinas, 2002.

DEL CASTILLO, M.D.; AMES, J.M.; GORDON, M.H. Effect of roasting on the antioxidant activity of coffee brews. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 50, p.3698-3703, 2002.

DE MARIA, C.A.B.; MOREIRA, R.F.A.; TRUGO, L.C. Componentes voláteis do café torrado. Parte I: compostos heterocíclicos. **Quím. Nova**, São Paulo, v.22, n.2, mar./abr. 1999.

FAVARIN, J.L.; VILLELA, A.L.G.; MORAES, M.H.D.; CHAMMA, H.M.C.P.; COSTA, J.D.; DOURADO-NETO, D. Qualidade da bebida de café de frutos cereja submetidos a diferentes manejos pós-colheita. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.39, n.2, p.187-192, 2004.

FLAMENT, I. **Coffee Flavor Chemistry**. Wiley, England, 2002.

FREDHOLM, B.B. On the mechanism of action of theophylline and caffeine. **Acta Med. Scand.**, Sweden, v. 217, n.2, p.149-153, 1985.

GADELHA, C.A.G.; QUENTAL, C.; FIALHO, B.C. Saúde e inovação: uma abordagem sistêmica das indústrias de saúde. **Cadernos de Saúde Pública**, v.19, n.1, p.47-59, 2003.

GONZALEZ, E.A.S. Estudo da viabilidade de implantação de pequenas unidades de torra de café. Trabalho Final (Bacharel em Engenharia de Alimentos). Universidade Estácio de Sá. Rio de Janeiro jan. 2004.

IARC - International Association of Research in Cancer. Dichloromethane: Reasonably anticipated to be a human carcinogen CAS No. 75-09-2 **Report on Carcinogens**, 11o ed., Fifth Annual Report on Carcinogens (1989).

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

JAMES, J. E. Caffeine and Health. **Academic Press**, London, p. 432, 1991.

KALOW, W.; TANG, B.K. The use of caffeine for enzymatic assays: A critical appraisal. **Clin. Pharmacol. Ther.**, v. 53, n. 5, p. 503-514, 1993.

LEE, C. M. The art of roasting decaf. **Tea & Coffee Trade Journal**. October 1999.

LIMA, D.R. **Café e saúde: Manual de farmacologia clínica, terapêutica e toxicologia**. Medsi Editora, Rio de Janeiro, 2003.

MANCINI-FILHO, J. Alimentos funcionais nas doenças cardiovasculares. In: COSTA, N.M.B.; ROSA, C.O.B. Alimentos funcionais. Viçosa: UFV, 2006. p.202.

MEILGAARD, M.; CIVILLE, G.V.; CARR, B.T. Sensory evaluation techniques. New York: CRC Press, 1991. 354p.

MENDONÇA, L.M.V.L.; PEREIRA, R.G.F.A.; MENDES, A.N.G. Parâmetros bromatológicos de grãos crus e torrados de cultivares de café (*Coffea arabica* L.). **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, Campinas, 25(2): 239-243, abr.-jun. 2005.

MENTHE, J. Caffeine: a commodity in demand. **Tea Coffee Trade J.** v. 157, p. 16, 1985.

MODESTA, R.C.D. **Manual de análise sensorial de alimentos e bebidas: geral**. Rio de Janeiro: EMBRAPA-CTAA; 1994.

MONTEIRO, M.A.M. Caracterização sensorial da bebida de café (*Coffea Arábica*, L.): análise descritiva quantitativa, análise tempo-intensidade e testes afetivos. Tese (Doutorado) Universidade Federal de Viçosa. Viçosa, 2002. 159p.

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

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

MOREIRA, R.F.A.; TRUGO, L.C.; DE MARIA, C.A.B.; MATOS,AG.B.; SANTOS, S.M.; LEITE, J.M.C. Discrimination of brazilian arábica green coffee samples by chlorogenic acid composition. **Archivos Latinoamericanos de Nutricion**. v. 51, n. 1, p. 95-99, 2001.

MORGANO, M.A.; PAULUCI, L.F.; MANTOVANI, D.M.B.; MORY, E.E.M. Determinação de minerais em café cru. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 22, n. 1, p. 19-23, 2002.

MOURA, S.C.S.R.; VITALI, A.A.; ANJOS, V.D.A.; MORI, E.E.M.; NASCIMENTO, F.H.; SOLER, B. Obtenção de ciclos de torração de cafés brasileiros para guia prático de torrefações nacionais – parte I. In: SIMPÓSIO DE PESQUISA DOS CAFÉS DO BRASIL, 2. Anais. Vitória, p. 1560-1567, 2001.

OLIVEIRA, A.L.; CABRAL, F.A.; EBERLIN, M.N.; BOLINI CORDELLO, H.M.A. Sensory evaluation of black instant coffee beverage with some volatile compounds present in aromatic oil from roasted coffee. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, Campinas, v. 29, n.1, p. 76-80, jan.-mar. 2009.

PASCOAL, L.N. **Aroma de Café: Guia prático para apreciadores de café**. ED. Educere, São Paulo, 2006.

PINO, F.A.; VEGRO, C.L.R. **Café: um guia do apreciador**. 3ª edição, Editora Saraiva 2006.

RAMALAKSHMI, K.; RAGHAVAN, B.; Caffeine in coffee: its removal. Why and how? **Crit. Rev. Food Sci. Nutr**. v.39, n. 5, p. 441-456, 1999.

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

RODAS; M.A.B.; DELLA TORRE, J.C.M. Análise sensorial. In: INSTITUTO ADOLFO LUTZ. Métodos físico-químicos para análise de alimentos. IV Ed., Brasília: ANVISA, 2005, Cap.VI, p. 279-320.

SALDAÑA, M.D.A.; MAZZAFERA, P.; MOHAMED R.S. R. Extração dos Alcalóides: cafeína e trigonelina dos grãos de café com C Supercrítico. **Ciênc. Tecnol. Aliment** .v.17, n. 4, Campinas, Dez. 1997.

SALVA, T.J.G.; LIMA, V.B. A composição química do café e as características da bebida e do grão. Instituto Agrônomo, Centro de Café “Alcides Carvalho”, Campinas, 59(1), 2007.

SANDERS, M.E. Overview of functional foods: emphasis on probiotic bacteria. **International Dairy Journal**, v.8, p.341-347, 1998.

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

SBRT - Serviço Brasileiro de Respostas Técnicas. Efeitos do Café e Descafeinação. Centro de Apoio ao Desenvolvimento Tecnológico – CDT/UnB, 2006.

SENESE, F. How is coffee decaffeinated? General Chemistry Online, 2006. (acesso em 03 junho 2009). Disponível em <http://antoine.frostburg.edu/chem/senese/101/consumer/faq/decaffeinating-coffee.shtml>

SPEARS, M.C. Food service organizations: a managerial systems approach. 4th ed. London: Prentice-Hall, Inc.; 1995.

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

SINCLAIR, C.J.D.; GEIGER, J.D. Caffeine use in sport: a pharmacological review. **J. Sports Med. Phys. Fitness**, v.40, n 1, p. 71-79, 2000.

SHLONSKY, A., KLATSKY, A.L., ARMSTRONG M.A. Traits of Persons Who Drink Decaffeinated Coffee. **Annals of Epidemiology**, v. 13, n. 4, p. 273–279, april 2003.

SPEER, K.; SPEER, I.K. The lipid fraction of the coffee bean. **Braz. J. Plant Physiol.**, v. 18, n. 1, p. 201-216, 2006.

SUGIMOTO, L. A descoberta do café sem cafeína. Jornal da Unicamp, jun 2004. (acesso em 03 junho 2009) Disponível em http://www.unicamp.br/unicamp/unicamp_hoje/ju/junho2004/ju257pag12.html

TAVARES, L.A.; FERREIRA, A.G. Análises quali- e quantitativa de cafés comerciais via ressonância magnética nuclear. **Quim. Nova**, v. 29, n. 5, p. 911-915, 2006.

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

TRUGO, L.C. HPLC in Coffee Analysis, PhD. Thesis, University of Reading 1984. 196p.

UNIFESP. Tabela Composição Cafés. Julho, 2001. (acesso em 03 junho 2009) Disponível em <http://www.unifesp.br/dis/servicos/nutri/nutri.php?nome=caf%E9>

VEGRO, C.L.R.; ASSUMPÇÃO, R.; PINO, F.A. Hábitos e Preferências do consumidor de café fora do lar. In ANGELO, C.F.; SILVEIRA, J.A.G. **Varejo Competitivo**, São Paulo, Saint Paul Editora, v. 12, 2007.

WHO - World Health Organization. Lexicon of alcohol and drug terms published by the World Health Organization, 2004. (acesso em 03 junho 2009). Disponível em http://www.who.int/substance_abuse/terminology/who_lexicon/en/index.html

ZEIGER, E. Caffeine and Its Modulating Effects: Draft Review of Toxicological Literature, Integrated Laboratory Systems, Research Triangle Park, North Carolina January 1999.

ANEXO 1

CARTA DE ENCAMINHAMENTO DE PROJETO AO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA DA FACULDADE DE SAÚDE PÚBLICA DA USP

São Paulo, 07 de fevereiro de 2008

Eu, Claudia Luciane Leite nº USP 272428, aluna regularmente matriculada no Programa de Pós-Graduação da Faculdade de Saúde Pública/Universidade de São Paulo, sob orientação da Professora Dra. Maria Elisabeth Machado Pinto e Silva, encaminho projeto de pesquisa intitulado "Aceitação e preferência por cafés submetidos a diferentes métodos de extração de cafeína" para apreciação neste Comitê de Ética em Pesquisa.

Nome do(a) aluno(a) e assinatura: Claudia Luciane Leite
Telefone de Contato: 11 3477 4850 ou 11 9653 0638

Nome do(a) Orientador(a) e assinatura: Dra. Maria Elisabeth Machado Pinto e Silva
Telefone de Contato: 30617771 r 226
Departamento Nutrição

ANEXO 2



COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA – COEP/FSP

Universidade de São Paulo
Faculdade de Saúde Pública

Of.COEP/ 131 / 08

Protocolo	1786
Projeto de Pesquisa	ACEITAÇÃO E PREFERÊNCIAS POR CAFÉS SUBMETIDOS A DIFERENTES MÉTODOS DE EXTRAÇÃO DE CAFEÍNA
Pesquisador(a)	Claudia Luciane Leite

13 de JUNHO de 2008.

Prezado(a) Orientador(a),

O Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo - COEP analisou, em sua 2.ª/08 Sessão EXTRAORDINÁRIA, realizada em 30/05/2008, de acordo com os requisitos da Resolução CNS/196/96 e suas complementares, o protocolo de pesquisa acima intitulada e o considerou **APROVADO**.

Cabe lembrar que conforme Resolução CNS/196/96 são deveres do (a) pesquisador (a):

1. Comunicar, de imediato, qualquer alteração no projeto e aguardar manifestação deste CEP (Comitê de Ética em Pesquisa), para dar continuidade à pesquisa;
2. Manter sob sua guarda e em local seguro, pelo prazo de 5 (cinco) anos, os dados da pesquisa, contendo fichas individuais e todos os demais documentos recomendados pelo CEP, no caso eventual auditoria;
3. Comunicar, formalmente a este Comitê, quando do encerramento deste projeto;
4. Elaborar e apresentar relatórios parciais e finais;
5. Justificar, perante o CEP, interrupção do projeto ou a não publicação dos resultados.

Atenciosamente,

Cláudio Leone
Professor Associado

Coordenador do Comitê de Ética em Pesquisa – FSP/COEP

Ilm.ª Sr.ª
Prof.ª Dr.ª MARIA ELISABETH MACHADO PINTO E SILVA
DEPARTAMENTO DE NUTRIÇÃO

ANEXO 3

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

**Resolução no 196, de 10 de outubro de 1996,
segundo Conselho Nacional de Saúde (CNS)**

Caro participante

O Projeto “Aceitação e e preferência por cafés submetidos a diferentes métodos de extração de cafeína” será realizado pelas pesquisadoras Maria Elisabeth Machado Pinto e Silva (docente) e Claudia Luciane Leite (aluna de mestrado) da Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo.

Objetivo: Realizar a avaliação sensorial da bebida de café preparada com grãos submetidos a diferentes condições de retirada de cafeína em consumidores habituais da bebida.

Procedimento: degustar amostras de café para identificar preferência e preencher um questionário específico.

Benefícios: contribuir com a melhoria do desenvolvimento de produtos à base de café para pessoas que preferem/necessitam consumir a bebida café sem a cafeína.

Risco: não haverá nenhum risco à integridade física (saúde) e moral dos participantes.

Privacidade: as informações obtidas neste estudo poderão ser divulgadas em congressos e publicações, porém não identificará os participantes.

A sua participação é voluntária mediante pronunciamento verbal.

Caso necessite de maiores esclarecimentos a respeito da pesquisa, entre em contato com:

Faculdade de Saúde Pública - Departamento de Nutrição

Claudia Luciane Leite (CRN 6681)

Fone (11) 3069 7771 Endereço: Av. Dr. Arnaldo, 715 Cerqueira César – São Paulo – SP cep 01246-904

Comitê de Ética Pesquisa (11) 3061 7779/ 7742 coep@fsp.usp.br

Conselho Nacional de Ética em Pesquisa (CONEP) <http://conselho.saude.gov.br>

Fone (61) 3315 2150

ANEXO 4
FICHA DE AVALIAÇÃO DO CAFÉ

Você está recebendo uma amostra de café, sachês de açúcar e adoçante.

Consuma o café da maneira como sempre faz (puro ou adoçado).

São ao todo 3 amostras de café.

Marque com um “X” na escala abaixo o lugar que melhor represente o quanto você gostou ou desgostou do café, em relação aos atributos destacados.

Amostra nº. _____

Cor

- Desgostei muito
- Desgostei moderadamente
- Desgostei um pouco
- Nem gostei nem desgostei
- Gostei um pouco
- Gostei moderadamente
- Gostei muito

Aroma

- Desgostei muito
- Desgostei moderadamente
- Desgostei um pouco
- Nem gostei nem desgostei
- Gostei um pouco
- Gostei moderadamente
- Gostei muito

Sabor

- Desgostei muito
- Desgostei moderadamente
- Desgostei um pouco
- Nem gostei nem desgostei
- Gostei um pouco
- Gostei moderadamente
- Gostei muito

Corpo (viscosidade, cremosidade)

- Desgostei muito
- Desgostei moderadamente
- Desgostei um pouco
- Nem gostei nem desgostei
- Gostei um pouco
- Gostei moderadamente
- Gostei muito

ANEXO 5

Portaria nº 377, de 26 de abril de 1999 (DOU de 29/04/1999)

O Secretário de Vigilância Sanitária, do Ministério da Saúde, no uso de suas atribuições e considerando a necessidade de constante aperfeiçoamento das ações de controle sanitário na área de alimentos visando a proteção à saúde da população e a necessidade de fixar a identidade e as características mínimas de qualidade a que devem obedecer o Café Torrado em Grão e Café Torrado e Moído, **resolve:**

Art.1º Aprovar o Regulamento Técnico referente a Café Torrado em Grão e Café Torrado e Moído, constante do anexo desta Portaria.

Art.2º As empresas têm o prazo de 180 (cento e oitenta) dias, a contar da data da publicação deste Regulamento, para se adequarem ao mesmo.

Art.3º O descumprimento desta Portaria constitui infração sanitária sujeitando os infratores às penalidades da Lei nº 6.437, de 20 de agosto de 1977 e demais disposições aplicáveis.

Art. 4º Esta Portaria entra em vigor na data de sua publicação, revogadas as disposições em contrário, em especial, o item referente a Café Torrado em Grão e Café Torrado e Moído da Resolução CNNPA nº12/78.

GONZALO VECINA NETO

ANEXO

REGULAMENTO TÉCNICO PARA FIXAÇÃO DE IDENTIFICAÇÃO E QUALIDADE DE CAFÉ TORRADO EM GRÃO E CAFÉ TORRADO E MOÍDO

ALCANCE

Objetivo: Fixar a identidade e as características mínimas de qualidade a que deve obedecer o Café Torrado em Grão e o Café Torrado e Moído.

1.2. Âmbito de Aplicação: Aplica-se ao Café Torrado em Grão e ao Café Torrado e Moído, conforme classificação no item 2.2.

2. Descrição

2.1. Definições

2.1.1. Café Torrado em Grão: é o endosperma (grão) beneficiado do fruto maduro de diversas espécies do gênero Coffea, como Coffea Arábica, C. liberica Hiern e C. canephora (C. Robusta), submetido a tratamento térmico adequado até atingir o ponto de torra escolhido.

2.1.2. Café Torrado Moído: é o Café Torrado em Grão submetido a processo de moagem adequado.

2.2. Designação

O produto é designado de "Café Torrado" seguido de sua forma de apresentação (em grão ou moído).

Quando o Café de origem for descafeinado, deve ser acrescentado ao nome esta característica.

3. Referências

- 3.1. AMERICAN PUBLIC ASSOCIATION. Compendium of Methods for Microbiological Examination of Foods. Speck, M.L. ed, 2a ed., Washington, 1984.
- 3.2. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 5426/1985 Planos de Amostragem e Procedimentos na Inspeção por Atributos, Rio de Janeiro, 1985.
- 3.3. Association of Official Analytical Chemists. Official Methods of Analysis, Ash, Ash Insoluble in Hydrochloric acid, 16o ed., Arlington, Virgínia, USA, 1995.
- 3.4. BRASIL. Decreto-Lei n.º 986, de 21/10/69, Institui Normas Básicas de Alimentos. Diário Oficial da União [da República Federativa do Brasil], Brasília, 22 out. 1969. Seção 1, pt1.
- 3.5. BRASIL. Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância Sanitária. Portaria SVS/MS n.º 451, de 19 de setembro de 1997, Institui Princípios Gerais para o Estabelecimento de Critérios e Padrões Microbiológicos para Alimentos. Diário Oficial [da República Federativa do Brasil], Brasília, no 124-E, 2 julho 1998. Seção 1, pt.1.
- 3.6. BRASIL. Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância Sanitária. Portaria n.º 42, de 13 de janeiro de 1998, Regulamento Técnico para Rotulagem de Alimentos Embalados. Diário Oficial [da República Federativa do Brasil], Brasília, v.11-E, p.12-14, 16 jan.1998. Seção1, pt1.
- 3.7. BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria MS n.º 1.428, de 26/11/93, Estabelece o Regulamento Técnico para Inspeção Sanitária de Alimentos e o Regulamento Técnico para o Estabelecimento de Padrões de Identidade e Qualidade para Produtos na Área de Alimentos. Diário Oficial [da República Federativa do Brasil], Brasília, v.229, p.18415-18419., 02 dez.1993. Seção1,pt1.
- 3.8. FOOD AND DRUG ADMINISTRATION, FDA. Bacteriological Analytical Manual. 7th ed., Publicado por A.O.A.C. International, Arlington, Virgínia, USA,1.992.
- 3.9. INSTITUTO ADOLFO LUTZ. Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz, Determinação de Umidade por Karl Fischer, Extrato Aquoso e Nitrogênio Total, 3ª ed., São Paulo, 1985, v.1.
- 3.10. International Standard Association. ISO- 10.095:1992(E) - Coffee - Determination of Caffeine Content - Methods using High Performance Liquid Chromatography, 1992.

4. Composição e Requisitos

4.1. Composição

4.1.1. Ingrediente Obrigatório: café cru em grãos.

4.2. Requisitos:

4.2.1. Características Sensoriais:

4.2.1.1. Aspecto: pó homogêneo, fino ou grosso, ou grãos inteiros torrados. O produto pode apresentar resquícios do espermoderma (película invaginada intrínseca)

4.2.1.2. Cor: castanho-claro ao castanho escuro

4.2.1.3. Odor : característico

4.2.1.4. Sabor : característico

4.2.2. Características Físicas e Químicas

4.2.2.1. Umidade, em g/100g	máximo 5,0%
-----------------------------	-------------

4.2.2.2. Resíduo Mineral Fixo, em g/100g	máximo 5,0%
4.2.2.3. Resíduo Mineral Fixo, insolúvel em ácido clorídrico a 10% v/v, em g/100g	máximo 1,0%
4.2.2.4. Cafeína, em g/100g	mínimo 0,7%
Cafeína para o produto descafeinado, em g/100g	máximo 0,1%
4.2.2.5. Extrato Aquoso, em g/100g	mínimo 25,0%
Extrato Aquoso para o produto descafeinado, em g/100g	mínimo 20,0%
4.2.2.6. Extrato Etéreo, em g/100g	mínimo 8,0%

4.2.3. Acondicionamento: O produto deve ser acondicionado em embalagens adequadas às condições previstas de transporte e armazenamento e que confirmem ao produto a proteção necessária.

5. Aditivos e Coadjuvantes de Tecnologia de Fabricação

É permitida a utilização de aditivos intencionais e coadjuvantes de tecnologia conforme legislação específica.

6. Contaminantes

Devem estar em consonância com os níveis toleráveis na matéria-prima empregada, estabelecidos pela legislação específica.

7. Higiene

7.1. Considerações Gerais: os produtos devem ser obtidos respeitando as Boas Práticas de Fabricação.

O café torrado não deve ser consumido, quando estiver alterado ou adulterado por qualquer forma ou meio, inclusive pela adição de corantes ou outros produtos que modifiquem a sua especificação, cujo emprego é vedado, não se admitindo sob qualquer forma a adição de cafés esgotados (borra de solúvel, borra de infusão de café torrado e moído).

7.2. Características macroscópicas: Deve obedecer à legislação específica.

7.3. Características microscópicas: Deve obedecer à legislação específica, e deve atender ainda:

Impurezas (cascas e paus), em g/100g	máximo 1%
--------------------------------------	-----------

7.4. Características microbiológicas: Deve obedecer à legislação específica.

8. Pesos e Medidas

Deve obedecer à legislação específica.

9. Rotulagem

Deve obedecer à legislação específica, e ainda:

9.1. Na rotulagem do Café Torrado Descafeinado deverá constar o teor máximo de Cafeína.

9.2. Pode constar da rotulagem as indicações de uso e conservação.

9.3. Pode constar a variedade, a origem e ou denominação específica.

10. Métodos de Análise/AMOSTRAGEM

A avaliação da identidade e qualidade deve ser realizada de acordo com os planos de amostragem e métodos de análise adotados e/ou recomendados pela Association of Official Analytical Chemists (AOAC), pela Organização Internacional de Normalização (ISO), pelo Instituto Adolfo Lutz, pelo Food Chemicals Codex, pela American Public Health Association (APHA), pelo Bacteriological Analytical Manual (BAM) e pela Comissão do Codex Alimentarius e seus comitês específicos, até que venham a ser aprovados planos de amostragem e métodos de análises pelo Ministério da Saúde.

ANEXO 6

LAUDO DE ANÁLISE Nº: **CQ 5531/2009**

MATERIAL: **Café Descafeinado Método Natural (FAB.: Mai/09; VAL.: Nov/09)**

INTERESSADO: **CLÁUDIA LUCIANE LEITE**

ENDEREÇO: **R. Guaira, 235 - Ap.32 - São Paulo - SP**

DATA DA ENTRADA DA AMOSTRA: **21/07/2009**

DATA DA EMISSÃO DO LAUDO: **06/08/2009**

NATUREZA(S) DA(S) ANÁLISE(S): **FÍSICO-QUÍMICA**

RESPONSÁVEL(eis): **A. M. R. O. Miguel, E. Vicente, R. A. Ferrari, S. R. Baggio**

1. METODOLOGIAS

Calorias

KALIL, A. Manual Básico de Nutrição. São Paulo: Instituto de Saúde, 1975.

PASSMORE, R.; NICOL, B.M.; RAO, M.N. Manual Sobre Necessidades Nutricionales Del Hombre. Ginebre: O.M.S., 1975. (Série de Monografia, 61).

UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE. Composition of Foods. Agriculture Handbook N°8, WASHINGTON; USDA, 1963.

Lipídios totais

ZENEBON, Odair; PASCUET, Neus Sadocco (Coord.). Métodos físico-químicos para análise de alimentos. 4 ed. Brasília: Ministério da Saúde/ANVISA São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2005, cap. 4, met. 034 B, p. 119.

(MA-CQ.022)

Proteína

ZENEBON, Odair; PASCUET, Neus Sadocco (Coord.). Métodos físico-químicos para análise de alimentos. 4 ed. Brasília: Ministério da Saúde/ANVISA São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2005, cap. 4, met. 037, p. 124.

(MA-CQ.315)

Cafeína

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION - ISO. ISO 10095: 1992 (E): Coffee - Determination of caffeine content - Method using high-performance liquid chromatography, 1992. p. 1-5.

(MA-CQ.148)

ISO / TC34 / CS15 - DP4052 ASIC - 12º Colloque Monreux, p. 169-178, 1987. (MA-CQ.148)

ALVES, A. B.; BRAGAGNOLO, N. Determinação simultânea de teobromina, teofilina e cafeína em chás por cromatografia líquida de alta eficiência. Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas. 2002, v. 38, n. 2, p. 237-243. (MA-CQ.148)

Umidade

HORWITZ, W. (Ed.). Official methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemists. 18th ed. Gaithersburg, Maryland: AOAC, 2005. Current Through Revision 1, 2006. v.2, cap. 30, met. 968.11, p. 4.

(MA-CQ.024)

Cinzas

HORWITZ, W. (Ed.). Official methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemists. 18th ed. Gaithersburg, Maryland: AOAC, 2005. Current Through Revision 1, 2006. cap. 30, met.920.93, p. 2.

(MA-CQ.015)

2. RESULTADOS

DETERMINAÇÕES RESULTADOS

Umidade (g/100g) 2,7 (0,1) *

Cinzas (g/100g) 4,1 (0,1) *

Lipídios totais (g/100g) 16,1 (0,1) *

Proteína (Nx5,75) (g/100g) 11,0 (0,2) *

Carboidratos totais (g/100g) 66,1 **

Calorias (kcal/100g) 453 ***

Cafeína (mg/100g) 29,8 (0,2) *

*Média e estimativa de desvio padrão.

**Calculado por diferença: 100 - (g/100g umidade + g/100g cinzas + g/100g proteína + g/100g lipídios totais).

***O valor calórico da amostra foi calculado pela soma das porcentagens de proteína e carboidratos multiplicados pelo fator 4 (Kcal/g) somado ao teor de lipídios totais multiplicado pelo fator 9 (Kcal/g).

3. OBSERVAÇÕES

a) O Centro de Ciência e Qualidade de Alimentos não foi responsável pela amostragem e coleta do material, cuja identificação foi fornecida pelo interessado. Os resultados aplicam-se exclusivamente à(s) amostra(s) analisada(s), sendo vedado o uso do nome do ITAL, sob pena de indenização, para qualificar produção sobre a qual o mesmo não exerceu controle. b) Este laudo/relatório só tem valor oficial quando impresso em papel com marca d'água, com assinaturas ou rubricas originais em todas as páginas. Sua reprodução só pode ser feita na íntegra, sendo requerida autorização formal deste laboratório para reprodução parcial. c) Quando aplicável, os comentários e conclusões não fazem parte do escopo de habilitação pela REBLAS.

LAUDO DE ANÁLISE Nº: **CQ 5530/2009**
MATERIAL: **Café Tradicional (FAB.: Mai/09; VAL.: Nov/09)**
INTERESSADO: **CLÁUDIA LUCIANE LEITE**
ENDEREÇO: **R. Guaíra, 235 - Ap.32 - São Paulo - SP**
DATA DA ENTRADA DA AMOSTRA: **21/07/2009**
DATA DA EMISSÃO DO LAUDO: **06/08/2009**
NATUREZA(S) DA(S) ANÁLISE(S): **FÍSICO-QUÍMICA**
RESPONSÁVEL(eis): **A. M. R. O. Miguel, E. Vicente, R. A. Ferrari, S. R. Baggio**

1. METODOLOGIAS

Calorias

KALIL, A.. Manual Básico de Nutrição. São Paulo: Instituto de Saúde, 1975.
PASSMORE, R.; NICOL, B.M.; RAO, M.N. Manual Sobre Necessidades Nutricionales Del Hombre. Ginebre: O.M.S., 1975. (Série de Monografia, 61).
UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE. Composition of Foods. Agriculture Handbook N°8, WASHINGTON; USDA, 1963.

Lipídios totais

ZENEBON, Odair; PASCUET, Neus Sadocco (Coord.). Métodos físico-químicos para análise de alimentos. 4 ed. Brasília: Ministério da Saúde/ANVISA São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2005, cap. 4, met. 034 B, p. 119. (MA-CQ.022)

Proteína

ZENEBON, Odair; PASCUET, Neus Sadocco (Coord.). Métodos físico-químicos para análise de alimentos. 4 ed. Brasília: Ministério da Saúde/ANVISA São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2005, cap. 4, met. 037, p. 124. (MA-CQ.315)

Cafeína

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION - ISO. ISO 10095: 1992 (E): Coffee - Determination of caffeine content - Method using high-performance liquid chromatography, 1992. p. 1-5. (MA-CQ.148)

ISO / TC34 / CS15 - DP4052 ASIC - 12º Colloque Monreux, p. 169-178, 1987. (MA-CQ.148)

ALVES, A. B.; BRAGAGNOLO, N. Determinação simultânea de teobromina, teofilina e cafeína em chás por cromatografia líquida de alta eficiência. Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas. 2002, v. 38, n. 2, p. 237-243. (MA-CQ.148)

Umidade

HORWITZ, W. (Ed.). Official methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemists. 18th ed. Gaithersburg, Maryland: AOAC, 2005. Current Through Revision 1, 2006. v.2, cap. 30, met. 968.11, p. 4. (MA-CQ.024)

Cinzas

HORWITZ, W. (Ed.). Official methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemists. 18th ed. Gaithersburg, Maryland: AOAC, 2005. Current Through Revision 1, 2006. cap. 30, met.920.93, p. 2. (MA-CQ.015)

2. RESULTADOS

DETERMINAÇÕES RESULTADOS

Umidade (g/100g) 3,0 (0,1) *
Cinzas (g/100g) 4,1 (0,0) *
Lipídios totais (g/100g) 15,2 (0,1) *
Proteína (Nx5,75) (g/100g) 13,5 (0,0) *
Carboidratos totais (g/100g) 64,2 **
Calorias (kcal/100g) 448 ***
Cafeína (mg/100g) 1266,2 (16,6) *

*Média e estimativa de desvio padrão.

**Calculado por diferença: 100 - (g/100g umidade + g/100g cinzas + g/100g proteína + g/100g lipídios totais).

***O valor calórico da amostra foi calculado pela soma das porcentagens de proteína e carboidratos multiplicados pelo fator 4 (Kcal/g) somado ao teor de lipídios totais multiplicado pelo fator 9 (Kcal/g).

3. OBSERVAÇÕES

a) O Centro de Ciência e Qualidade de Alimentos não foi responsável pela amostragem e coleta do material, cuja identificação foi fornecida pelo interessado. Os resultados aplicam-se exclusivamente à(s) amostra(s) analisada(s), sendo vedado o uso do nome do ITAL, sob pena de indenização, para qualificar produção sobre a qual o mesmo não exerceu controle. b) Este laudo/relatório só tem valor oficial quando impresso em papel com marca d'água, com assinaturas ou rubricas originais em todas as páginas. Sua reprodução só pode ser feita na íntegra, sendo requerida autorização formal deste laboratório para reprodução parcial. c) Quando aplicável, os comentários e conclusões não fazem parte do escopo de habilitação pela REBLAS.

LAUDO DE ANÁLISE Nº: **CQ 5532/2009**

MATERIAL: **Café Descafeinado Método Químico (FAB.: Mai/09; VAL.: Nov/09)**

INTERESSADO: **CLÁUDIA LUCIANE LEITE**

ENDEREÇO: **R. Guaíra, 235 - Ap.32 - São Paulo - SP**

DATA DA ENTRADA DA AMOSTRA: **21/07/2009**

DATA DA EMISSÃO DO LAUDO: **06/08/2009**

NATUREZA(S) DA(S) ANÁLISE(S): **FÍSICO-QUÍMICA**

RESPONSÁVEL(is): **A. M. R. O. Miguel, E. Vicente, R. A. Ferrari, S. R. Baggio**

1. METODOLOGIAS

Calorias

KALIL, A.. Manual Básico de Nutrição. São Paulo: Instituto de Saúde, 1975.

PASSMORE, R.; NICOL, B.M.; RAO, M.N. Manual Sobre Necessidades Nutricionales Del Hombre. Ginebre: O.M.S., 1975. (Série de Monografia, 61).

UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE. Composition of Foods. Agriculture Handbook N°8, WASHINGTON; USDA, 1963.

Lipídios totais

ZENEBON, Odair; PASCUET, Neus Sadocco (Coord.). Métodos físico-químicos para análise de alimentos. 4 ed. Brasília: Ministério da Saúde/ANVISA São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2005, cap. 4, met. 034 B, p. 119. (MA-CQ.022)

Proteína

ZENEBON, Odair; PASCUET, Neus Sadocco (Coord.). Métodos físico-químicos para análise de alimentos. 4 ed. Brasília: Ministério da Saúde/ANVISA São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2005, cap. 4, met. 037, p. 124. (MA-CQ.315)

Cafeína

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION - ISO. ISO 10095: 1992 (E): Coffee - Determination of caffeine content - Method using high-performance liquid chromatography, 1992. p. 1-5. (MA-CQ.148)

ISO / TC34 / CS15 - DP4052 ASIC - 12º Colloque Monreux, p. 169-178, 1987. (MA-CQ.148)

ALVES, A. B.; BRAGAGNOLO, N. Determinação simultânea de teobromina, teofilina e cafeína em chás por cromatografia líquida de alta eficiência. Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas. 2002, v. 38, n. 2, p. 237-243. (MA-CQ.148)

Umidade

HORWITZ, W. (Ed.). Official methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemists. 18th ed. Gaithersburg, Maryland: AOAC, 2005. Current Through Revision 1, 2006. cap. 30, met. 968.11, p. 4. (MA-CQ.024)

Cinzas

HORWITZ, W. (Ed.). Official methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemists. 18th ed. Gaithersburg, Maryland: AOAC, 2005. Current Through Revision 1, 2006. cap. 30, met.920.93, p. 2. (MA-CQ.015)

2. RESULTADOS

DETERMINAÇÕES RESULTADOS

Umidade (g/100g) 1,3 (0,0) *
Cinzas (g/100g) 4,2 (0,0) *
Lipídios totais (g/100g) 15,4 (0,0) *
Proteína (Nx5,75) (g/100g) 11,5 (0,0) *
Carboidratos totais (g/100g) 67,6 **
Calorias (kcal/100g) 455 ***
Cafeína (mg/100g) 27,4 (0,1) *

*Média e estimativa de desvio padrão.

**Calculado por diferença: 100 - (g/100g umidade + g/100g cinzas + g/100g proteína + g/100g lipídios totais).

***O valor calórico da amostra foi calculado pela soma das porcentagens de proteína e carboidratos multiplicados pelo fator 4 (Kcal/g) somado ao teor de lipídios totais multiplicado pelo fator 9 (Kcal/g).

3. OBSERVAÇÕES

a) O Centro de Ciência e Qualidade de Alimentos não foi responsável pela amostragem e coleta do material, cuja identificação foi fornecida pelo interessado. Os resultados aplicam-se exclusivamente à(s) amostra(s) analisada(s), sendo vedado o uso do nome do ITAL, sob pena de indenização, para qualificar produção sobre a qual o mesmo não exerceu controle. b) Este laudo/relatório só tem valor oficial quando impresso em papel com marca d'água, com assinaturas ou rubricas originais em todas as páginas. Sua reprodução só pode ser feita na íntegra, sendo requerida autorização formal deste laboratório para reprodução parcial. c) Quando aplicável, os comentários e conclusões não fazem parte do escopo de habilitação pela REBLAS.

Currículo Lattes

Maria Elisabeth Machado Pinto e Silva

possui graduação em Nutrição pela Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo (1975) , especialização em Administração Hospitalar e Sistemas de Saúde pelo Fundação Getulio Vargas - SP (1978) , especialização em Dietoterapia pela Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo (1982) , mestrado em Ciência dos Alimentos pela Faculdade de Ciências Farmacêuticas da Universidade de São Paulo (1989) , doutorado em Saúde Pública pela Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo (1995) e curso-técnico-profissionalizante em Análise Sensorial de Alimentos pelo Fundação Tropical de Pesquisas e Tecnologia André de Tosello (1996) . Atualmente é professor doutor da Universidade de São Paulo, Revisor de periódico da Nutrire (SBAN), Revisor de periódico da Jornal de Pediatria e Revisor de periódico da Revista Brasileira de Saúde Materno Infantil. Tem experiência na área de Nutrição , com ênfase em Dietética. Atuando principalmente nos seguintes temas: hidrolisado proteico, hidrolisado de carnes, dietoterapia. **(Texto gerado automaticamente pela aplicação CVLattes)**

Última atualização do currículo em 16/06/2009

Endereço para acessar este CV:

<http://lattes.cnpq.br/8554723044448622>

Formação acadêmica/Titulação

- 1990 - 1995** Doutorado em Saúde Pública .
Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo.
Título: Hidrolisado de carne como recurso dietético, *Ano de Obtenção:* 1996.
Orientador: Rosa Nilda Mazzilli.
Palavras-chave: hidrolisado proteico; hidrolisado de carnes; dietoterapia.
Grande área: Ciências da Saúde / *Área:* Nutrição / *Subárea:* Dietética / *Especialidade:* Dietoterapia.
Setores de atividade: Nutrição e alimentação.
- 1982 - 1989** Mestrado em Ciência dos Alimentos .
Faculdade de Ciências Farmacêuticas da Universidade de São Paulo.
Título: Teor de vitamina C em alimentos de consumo habitual na região de São Paulo, *Ano de Obtenção:* 1990.
Orientador: Marilene del Vuono Camargo Penteado.
Palavras-chave: ácido ascórbico; alimentos preparados; alimentos de consumo habitual.
Grande área: Ciências da Saúde / *Área:* Nutrição / *Subárea:* Dietética / *Especialidade:* Alimentos.
Setores de atividade: Nutrição e alimentação.
- 1982 - 1982** Especialização em Dietoterapia .
Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo.
- 1978 - 1978** Especialização em Administração Hospitalar e Sistemas de Saúde .
Fundação Getulio Vargas - SP, FGV-SP, Brasil.
- 1972 - 1975** Graduação em Nutrição .
Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo.
- 1996 - 1996** Curso técnico/profissionalizante em Análise Sensorial de Alimentos .
Fundação Tropical de Pesquisas e Tecnologia André de Tosello.

Currículo Lattes

Claudia Luciane Leite

possui graduação em Nutrição pela Universidade de São Paulo (1996) , especialização em Intensivo de Marketing pelo Serviço Nacional de Aprendizagem Comercial/RJ (1998) e especialização em Pós Graduação Em Administração Hoteleira pela Senac Serviço Nacional de Aprendizagem Comercial (2001) . Atualmente é Professor Educação Continuada do Centro Universitário Senac e Gerente de Marketing HORECA da Companhia Industrial e Comercial Brasileira de Produtos Alimentares Nestle. **(Texto gerado automaticamente pela aplicação CVLattes)**

Última atualização do currículo em 01/08/2006

Endereço para acessar este CV:
<http://lattes.cnpq.br/9032822687045387>

Formação acadêmica/Titulação

1999 - 2001	Especialização em Pós Graduação Em Administração Hoteleira. (Carga Horária: 486h). Senac Serviço Nacional de Aprendizagem Comercial, SENAC*, Brasil. <i>Título:</i> Hotelaria Hospitalar - aplicação em gastronomia. Ano de finalização: 2001. <i>Orientador:</i> Silvana Parente.
1998 - 1998	Especialização em Intensivo de Marketing. (Carga Horária: 154h). Serviço Nacional de Aprendizagem Comercial/RJ, SENAC/RJ, Brasil. <i>Título:</i> Estratégia de Atendimento - USS Telemarketing. Ano de finalização: 1998. <i>Orientador:</i> Sérgio Moretti.
1993 - 1996	Graduação em Nutrição. Universidade de São Paulo, USP, Brasil.



Formação complementar

2003 - 2005	MBA em Mba Executivo Marketing Concentração Em Gestão de. (Carga Horária: 600h). Escola Superior de Propaganda e Marketing, ESPM, Brasil. <i>Título:</i> Plano Estratégico - Castrol Industrial. <i>Ano de obtenção:</i> 2005. <i>Orientador:</i> Gerson Ferreira.
1995 - 1995	Visita de Treinamento Em Aleitamento. (Carga horária: 10h). Centro de Lactação de Santos Fundação Lusíada Celus, CENTRO DE LACTAÇ, Brasil.
1993 - 1993	Mini Curso de Alemão. (Carga horária: 48h). Universidade de São Paulo, USP, Brasil.

Livros Grátis

(<http://www.livrosgratis.com.br>)

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)
[Baixar livros de Matemática](#)
[Baixar livros de Medicina](#)
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)
[Baixar livros de Meteorologia](#)
[Baixar Monografias e TCC](#)
[Baixar livros Multidisciplinar](#)
[Baixar livros de Música](#)
[Baixar livros de Psicologia](#)
[Baixar livros de Química](#)
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)
[Baixar livros de Serviço Social](#)
[Baixar livros de Sociologia](#)
[Baixar livros de Teologia](#)
[Baixar livros de Trabalho](#)
[Baixar livros de Turismo](#)