

FACULDADES INTEGRADAS PROMOVE DE BRASÍLIA

JENNIFER VIEIRA PINTO

**AVALIAÇÃO DE DIFERENTES TIPOS E MARCAS DE CHOCOLATES
COMERCIALIZADOS NO DISTRITO FEDERAL: DETERMINAÇÃO DA COMPOSIÇÃO
CENTESIMAL, AVALIAÇÃO SENSORIAL E QUANTIFICAÇÃO DE TEOBROMINA**

BRASÍLIA, DF

2012

JENNIFER VIEIRA PINTO

**AVALIAÇÃO DE DIFERENTES TIPOS E MARCAS DE CHOCOLATES
COMERCIALIZADOS NO DISTRITO FEDERAL: DETERMINAÇÃO DA COMPOSIÇÃO
CENTESIMAL, AVALIAÇÃO SENSORIAL E QUANTIFICAÇÃO DE TEOBROMINA**

Pré-projeto de pesquisa apresentado ao Núcleo Interdisciplinar de Pesquisa das Faculdades Integradas Promove de Brasília, como requisito de seleção de projetos de iniciação científica do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica PIBIC – ICESP / Promove.

Orientadora: Msc. Nathalie Alcantara ferreira

BRASÍLIA, DF

2012

1 INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, os consumidores viram aparecer nos supermercados produtos alimentares, que prometem contribuir na busca por uma vida mais saudável. Ao mesmo tempo, a ciência tem se expandido rapidamente, e que um dos exemplos mais atuais refere-se às pesquisas da nutraceutica – ciência, também considerada como alimentos funcionais, que descobriu que os alimentos, por conterem compostos bioativos, auxiliam na prevenção e tratamento das doenças cardiovasculares, câncer e diabetes, dentre outras, se tornando a nova tendência do mercado alimentício neste início do século XXI (RAUD, 2008).

Entre os fatores-chave que explicam o êxito dos alimentos funcionais, Hasler (2000) cita a preocupação crescente pela saúde e pelo bem estar, mudanças na regulamentação dos alimentos e a crescente comprovação científica das relações existentes entre dieta e saúde. Diversos alimentos prometem ajudar na cura ou na prevenção de doenças como as cardiovasculares, certos tipos de câncer, alergias, problemas intestinais etc. Estes incluem-se iogurtes, margarinas, leites fermentados, cereais, águas minerais, bem como alguns doces como os chocolates (RAUD, 2008). Assim, percebe-se que além de características organolépticas, os chocolates apresentam propriedades funcionais.

O cacauero é uma planta nativa das matas equatoriais da região amazônica. Pertence a família *Esterculiaceae*, gênero *Theobroma*, espécie *Theobroma cacao* (OLIVEIRA *et al.*, 2009). O cacau (*Theobroma cacao* L.) pode ser dividido em Crioulo e Forasteiro. O tipo Forasteiro é o mais comercializado mundialmente e é o mais produzido no Brasil. É uma planta originária da América do Sul e Central e seu cultivo tem-se espalhado por todo mundo. O cultivo da *Theobroma cacao* necessita de certas condições climáticas como temperatura em torno de 18° a 32°C e de uma umidade relativamente alta. Atualmente os grandes produtores de cacau se concentram na América do Sul, América Central, Leste Indiano e uma pequena parte nas áreas tropicais da Ásia (OLIVEIRA, 2005). Atualmente, o cacau é utilizado para a produção de alguns doces como geleias e chocolate, o qual é um subproduto com imensa aceitação pelos consumidores, devido seu aroma e sabor característico.

O chocolate é o produto obtido a partir da mistura de derivados de cacau (*Theobroma cacao* L.), massa (ou pasta ou liquor) de cacau, cacau em pó e ou manteiga de cacau, com outros ingredientes, contendo, no mínimo, 25 % (g/100 g) de sólidos totais de cacau, sendo que este produto pode apresentar recheio, cobertura, formato e consistência variados. Por outro lado, o chocolate branco é o produto obtido a partir da mistura de manteiga de cacau com outros ingredientes, contendo, no mínimo, 20% (g/100 g) de sólidos

totais de manteiga de cacau, podendo também apresentar recheio, cobertura, formato e consistência variados (RICHTER & LANNES, 2007).

O sabor do chocolate é parcialmente determinado pela química do produto, pois depende da liberação dos compostos aromáticos, enquanto a textura é uma função da maneira como o material se funde e quebra na boca. Assim, possui efeito atrativo devido aos ingredientes presentes em sua formulação e aos resultados que estes impõem ao produto final (gordura, açúcar, textura e aroma) (JEZUS, 2010).

Os benefícios à saúde provenientes do cacau e chocolate são conhecidos há centenas de anos (PIMENTEL, 2007). Diversos estudos têm demonstrado que o cacau, bem como o chocolate, apresentam compostos bioativos, ou até mesmo os próprios componentes, possuem diversas propriedades, tanto na prevenção, como no auxílio do tratamento de doenças. Incluindo a redução do nível plasmático de colesterol, a concentração de colesterol HDL no plasma, influencia na saúde cardiovascular, auxiliam nos sistemas biológicos e tônus vascular, efeitos cardioprotetores, proteção contra danos oxidativos, inibição da oxidação de LDL, redução do risco de doenças coronárias, inibição da peroxidação lipídica, estimulação de reações comportamentais como atividade sexual compulsiva, auxílio no equilíbrio e na regulação do humor, promoção de sentimentos de atração, excitação, tonturas e apreensão, indução do desejo, redução da pressão sanguínea, combate ao colesterol ruim, estímulo, do cérebro, para produção de serotonina, substância que melhora o humor, auxilia a combater a depressão, a ansiedade e estimula os centros de prazer e bem-estar (PIMENTEL, 2007; OLIVEIRA *et al.*, 2009; JEZUS, 2010).

Dentre os compostos bioativos, presentes no cacau e chocolate, um que apresenta efeitos farmacológicos sobre os sistemas: nervoso, cardiovascular, gastrointestinal, respiratório e renal, é o alcalóide teobromina, do grupo das metilxantinas. Este grupo contribui com o sabor amargo do chocolate, juntamente formados com os compostos durante a torrefação, na fabricação do chocolate. Serve como parâmetro de qualidade, pois atestam a presença de cacau (JEZUS, 2010). Altos teores de teobromina são eficientemente absorvidos e rapidamente metabolizados (PIMENTEL, 2007).

Sendo assim, o presente objetivo deste projeto é a determinação e quantificação do alcalóide teobromina em diferentes marcas de chocolates ao leite, meio amargo e branco, bem como confrontar as informações, referentes à composição centesimal dos chocolates, presentes na rotulagem de produtos similares comercializados em estabelecimentos varejistas do Distrito Federal e a implementação da avaliação sensorial para a verificação da aceitação destes produtos pelos consumidores.

2 JUSTIFICATIVA

Segundo o Instituto Adolfo Lutz - IAL (2008), chocolates são produtos a base de cacau contendo açúcar, aromatizantes, estabilizantes e conservadores (JEZUS, 2010). Cada fruto de cacau contém entre 20 a 40 sementes envoltas numa polpa macia de cor marrom embranquecida. Quando colhido na safra, é aberto e suas sementes são separadas, fermentadas e secadas (JEZUS, 2010). Esta fermentação do cacau é realizada na fabricação do chocolate, pois é de fundamental importância para o desenvolvimento de aromas e precursores (OLIVEIRA *et al.*, 2009).

O chocolate é um produto comumente consumido, sendo que sua produção tem aumentado nos últimos anos e os tipos preferidos de chocolate variam em cada país. Sua composição varia em todo o mundo devido à diferença de gostos e legislação, que se preocupa com as porcentagens de cacau e sólidos do leite adicionais, quantidade e tipos de gorduras vegetais permitidas. Dessa forma, as gorduras encontradas no chocolate incluem a manteiga de cacau, a gordura do leite e gordura vegetal (JEZUS, 2010).

A gordura do chocolate, derivada do cacau, contém ácidos graxos saturados, e o consumo regular de manteiga de cacau e chocolate vem negando o aumento do nível plasmático de colesterol (JEZUS, 2010). Estudos recentes demonstram que o consumo de chocolate amargo aumenta a concentração de colesterol HDL no plasma em 4% (PIMENTEL, 2007). Outros componentes do cacau e de chocolate que também pode influenciar a saúde cardiovascular atualmente são brevemente revistos (JEZUS, 2010).

O cacau e o chocolate são ricos em inúmeros minerais essenciais, como magnésio, cobre, potássio e manganês. Assim, contribuem para detectar ingestão de minerais, que é necessário para o funcionamento ideal de todos os sistemas biológicos e para o tônus vascular (JEZUS, 2010).

Componentes do chocolate, em especial os flavonóides, contribuem para a complexa interação de nutrição e saúde, são responsáveis por efeitos cardioprotetores principalmente devido à presença de procianidinas – compostos com efeito protetor contra várias doenças, protegem contra os danos oxidativos, inibem a oxidação de LDL, reduzem o risco de doenças coronárias e inibem a peroxidação lipídica após o consumo. Alimentos ricos em fitoquímicos incluem o chocolate escuro em quantidades moderadas (PIMENTEL, 2007; OLIVEIRA *et al.*, 2009; JEZUS, 2010).

Os mecanismos pelos quais os flavonóides presentes no chocolate e no cacau podem melhorar a saúde cardiovascular incluem a redução de danos ao endotélio vascular promovidos pela oxidação do colesterol LDL, assim como a redução da tendência à agregação plaquetária. A propensão à agregação plaquetária conduz à formação de placas

de ateroma responsáveis por infarto do miocárdio, acidente vascular cerebral e gangrenas, embora, os mecanismos de agregação plaquetária exerçam um papel importante na redução de hemorragias durante ferimentos. Além disso, certos flavonóides do chocolate podem atuar como agentes vasoativos, o que reforça o conceito de que os flavonoides presentes no chocolate poderiam promover um fluxo do sangue adequado e um coração saudável (RICHTER & LANNES, 2007).

O chocolate pode evocar um perfil psicofarmacológico semelhante e reações comportamentais em pessoas associadas ao abuso de drogas e álcool ou atividade sexual compulsiva. Pode ser usado por alguns como uma forma de automedicação para equilibrar baixos níveis e neurotransmissores envolvidos na regulação do humor, a ingestão de alimentos, e comportamentos compulsivos, por exemplo, a serotonina e a dopamina (JEZUS, 2010).

A manteiga de cacau contém entre 30% e 37% de estearatos na sua composição lipídica. Como consequência, permanece sólida à temperatura ambiente, mas, quando consumida, o seu conteúdo em gordura absorve o calor da boca e derrete a temperatura corporal, produzindo o efeito 'derrete-se na boca'. A feniletilalanina, que promove sentimentos de atração, excitação, tonturas e apreensão, também foi identificada no chocolate por alguns autores, mas, uma vez mais, a sua baixa concentração pode ser insuficiente para produzir os efeitos tipicamente associados a este composto (JEZUS, 2010).

Mesmo destacando os benefícios apresentados pelo consumo de produtos à base de pasta de cacau é importante ressaltar o fato de que o chocolate tem alto conteúdo de gordura, conseqüentemente de energia, e seu consumo diário, em grandes quantidades, por um longo período, pode causar aumento de peso (PIMENTEL, 2007).

O chocolate contém N-oleoletanolamina e N-linoleoletanolamina, que inibem a degradação da anandamina, prolongando os seus efeitos. Sendo assim, os elevados níveis do neurotransmissor podem intensificar as propriedades sensoriais do chocolate (textura e sabor), essenciais para induzir o desejo (JEZUS, 2010).

Sabe-se ainda que atualmente, a mídia vem colocando o consumo do chocolate como precursor de benefícios à saúde, porém, como o cacau utilizado na indústria do chocolate passa por um processo de fermentação que compromete sensivelmente a presença de compostos bioativos, se faz necessário um estudo com maior rigor científico para avaliar a possível ação terapêutica do cacau sem fermentação e após este processo (OLIVEIRA *et al.*, 2009).

O paladar do brasileiro sempre foi acostumado a um produto adocicado, mas esta preferência vem mudando aos poucos com o surgimento de chocolates com alto teor de cacau, acima de 60%, que resultaram os chocolates especiais e *gourmet*. O segredo desses chocolates é a altíssima concentração de flavonóides, que ao serem consumidos

moderadamente reduz a pressão sanguínea, combate o colesterol ruim, estimula o cérebro a produzir a serotonina, substância que melhora o humor, ajuda a combater a depressão, a ansiedade e estimula os centros de prazer e bem-estar (JEZUS, 2010).

A teobromina juntamente com a cafeína e a teofilina são as metilxantinas mais presentes na natureza. São alcalóides naturais, largamente ingerido, e apresentam diversos efeitos farmacológicos em humanos. A teobromina está presente, em maior quantidade no cacau, chocolates e derivados (achocolatados, bebidas achocolatadas, biscoitos de chocolate, entre outros), podendo variar de 1,46 a 2,66 %, e sabe-se que esta, similarmente à cafeína e outros alcalóides, atua como estimulante do sistema nervoso central e do músculo cardíaco. O seu consumo moderado pode melhorar o desempenho no trabalho e nos estudos, mas a alta ingestão pode causar irritabilidade, insônia e distúrbios gastrointestinais (EDUARDO & LANNES, 2004).

A importância das metilxantinas advém do fato de as mesmas poderem apresentar ação estimulante do Sistema Nervoso Central, o que pode ser desejável em alguns casos, como em adolescentes e jovens em fase escolar, mas pode ser indesejável em bebês e crianças, causando-lhes insônia e irritação, já que são mais suscetíveis. Por isso, se faz necessário controle da ingestão de produtos derivados do cacau principalmente por parte das crianças. Além disso, há recente interesse centrado na potencial toxicidade reprodutiva da teobromina, pois ela atravessa a barreira hemato-encefálica, podendo, supostamente, induzir má-formação fetal, afetando os genes vitais em desenvolvimento. O feto em desenvolvimento não desenvolveria enzimas para a detoxificação dessa metilxantina. Por esta e outras razões, a presença de teobromina no cacau limita o seu potencial como alimento nutritivo (EDUARDO & LANNES, 2004).

Desta forma, pretende-se realizar a determinação da composição centesimal de chocolates, a análise sensorial e a detecção do teor de teobromina, em diferentes marcas de chocolates branco, ao leite e meio amargo.

3 OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GERAL

Verificar a composição centesimal de chocolate branco, ao leite e meio amargo e quantificar o teor de teobromina nestes.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Avaliar, por meio da Análise Sensorial, qual chocolate possui maior aceitabilidade entre os consumidores e relacionar com os teores de Teobromina;
- Determinar a composição centesimal de chocolate branco, ao leite e meio amargo e confrontar os dados encontrados com a informação nutricional contida nos rótulos;
- Analisar os teores de Teobromina em chocolate branco, ao leite e meio amargo;
- Comparar os dados encontrados em estudos científicos já realizados com outros subprodutos do cacau.

4 MATERIAIS E MÉTODOS

4.1 MATERIAL

Serão adquiridas no comércio varejista da cidade de Brasília-DF, caixas fechadas de chocolate branco, ao leite e meio amargo, sendo estes, em formato de barras com 170 g cada unidade, de três marcas diferentes, de mesmo lote e sendo puros, ou seja, sem adição de qualquer ingrediente diferente daqueles adicionados normalmente à sua formulação, tais como castanhas, frutas e etc. As amostras coletadas serão armazenadas adequadamente, conforme as orientações contidas no rótulo, até sua utilização nas análises sensoriais e físico-químicas.

4.2 MÉTODOS

4.2.1 Análise Sensorial

Aproximadamente, 50 provadores não treinados serão submetidos ao teste afetivo de aceitação de três marcas diferentes de chocolate branco, ao leite e meio amargo, obtidos no comércio varejista da cidade de Brasília-DF. Cada provador receberá um tablete codificado de cada sabor, com aproximadamente 20 g cada. Serão avaliados os atributos de cor, aroma, sabor, textura e aceitação global, das amostras conforme uma escala hedônica estruturada de nove pontos, variando de 1 (desgostei muitíssimo) a 9 (gostei muitíssimo) de acordo com metodologia descrita por Dutcoski (1996).

4.2.2 Análises Físico-Químicas

4.2.2.1 Composição Centesimal

Para a determinação da composição centesimal do chocolate, serão realizadas as análises de Umidade, Resíduo mineral fixo (cinzas), Proteínas, Lipídeos, Fibras, Carboidratos totais e valor energético total, conforme os seguintes procedimentos:

A umidade será determinada por meio do método termogravimétrico em estufa a 105 °C; as cinzas serão obtidas a partir da incineração das amostras em mufla a 550 °C; o teor de nitrogênio total será determinado pelo método Micro-Kjeldahl e convertido em proteína bruta pelo fator de conversão 6,25; a determinação dos lipídeos das amostras será pelo método de extração à quente em aparelho Soxhlet (IAL, 2008); Os conteúdos de Fibra

Alimentar Total (FAT), Fibra Solúvel (FS) e Fibra Insolúvel (FI), serão obtidos pelo método enzimático-gravimétrico, utilizando as enzimas α -amilase (Termamyl), protease e amiloglicosidase (AOAC, 2005); Os Carboidratos serão determinados por diferença, subtraindo-se de 100 o teor de umidade, proteínas, lipídeos, cinzas e fibra alimentar. Para a estimativa do valor energético total serão utilizados os fatores de conversão 4 kcal/g para carboidratos e proteínas, e 9 kcal/g para lipídeos (MERRILL & WATT, 1973).

4.2.2.2 Teor de Teobromina

As amostras serão preparadas através de maceração obtendo-se extratos, conforme a metodologia utilizada por Medeiros & Lannes (2009) para extração das metilxantinas.

A determinação de teobromina será realizada através da metodologia descrita pelo Instituto Adolfo Lutz (2008) por meio de cromatografia líquida de alta eficiência (CLAE) por meio de uma coluna analítica de octadecilsilano 8 mm x 10 cm, 5 μ m de fase reversa (C18), eluídos com a fase móvel metanol-ácido acético-água e detectados por absorção na região do ultravioleta a 280 nm. O teor de teobromina será expresso em porcentagem, ou seja, em miligrama por grama de amostra.

4.2.3 Delineamento Estatístico

Os diferentes experimentos serão conduzidos por delineamento inteiramente casualizado, com esquema fatorial 1 x 3 x 3 x 3 (um tipo de produto, três sabores: branco, ao leite e meio amargo, três marcas, e três repetições). Os dados obtidos nas análises serão submetidos à Análise de Variância (ANOVA), seguida de comparação de médias pelo teste de Tukey, a um nível de significância de 5%.

4 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS (AOAC). **Official methods of analysis**. 18. ed. Gaithersburg, 2005.

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

EDUARDO, M. F.; LANNES, S. C. S. Achocolatados: análise química. **Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas**, vol. 40, n. 3, 2004.

HASLER, C. M. The Changing Face of Functional Foods. **Journal of the American College of Nutrition**, Detroit, v. 19, n. 5, p. 499S-506S, 2000.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ - IAL. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. 4 ed. São Paulo, 2008. p. 1020 (1 ed. Digital).

JEZUS, G. R. **Chocolate: Uma revisão**. Curso de Tecnologia de Alimentos da Faculdade de Tecnologia de Marília, São Paulo, 14 p., 2010.

MEDEIROS, M. L.; LANNES, S. C. S. Avaliação química de substitutos de cacau e estudo sensorial de achocolatados formulados. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 29, n. 2, p. 247-253, 2009.

MERRILL, A. L.; WATT, B. K. **Energy value of foods: basis and derivation**. Washington: United States Department of Agriculture, 1973. 105p. (Agriculture Handbook, 74).

OLIVEIRA, L. P. M.; MORAES, C. M. B.; SILVA, G. L.; OLIVEIRA, J. R. Comparação da atividade antioxidante *in vitro* do cacau (*Theobroma Cacao L.*) fermentado e não fermentado. **RESUMO DO X SALÃO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA PUCRS**, p. 53-55. 2009.

OLIVEIRA, M. A. **Extração de polifenóis da semente de cacau**. Florianópolis, SC, 2005, 72 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Química). Universidade Federal de Santa Catarina, Santa Catarina. 2005.

PIMENTEL, F. A. **Avaliação do poder antioxidante do chocolate amargo: um comparativo com o vinho tinto**. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos). Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 82 p. Porto Alegre, Fevereiro, 2007.

RAUD, C. Os alimentos funcionais: a nova fronteira da indústria alimentar análise das estratégias da Danone e da Nestlé no mercado brasileiro de iogurtes. **Revista de Sociologia e Política.**, vol. 16, n. 31, p. 85-100, 2008.

RICHTER, M.; LANNES, S. C. S. Ingredientes usados na indústria de chocolates. **Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas.**, vol. 43, n. 3, p. 357-369, 2007.