



**Pró-Reitoria de Graduação
Curso de Nutrição
Trabalho de Conclusão de Curso**

**PROPRIEDADES CARDIOPROTETORAS
DO *THEOBROMA CACAO***

**Autor: Suzana Ribeiro Alves
Orientadora: Msc. Fernanda Damas de Matos**

**Brasília - DF
2012**

RESUMO

Propriedades cardioprotetoras do *Theobroma cacao*

Este trabalho apresenta revisão bibliográfica sobre propriedades cardioprotetoras do cacau, que pela composição rica em polifenóis, é reconhecido como alimento importante na prevenção das doenças cardiovasculares. Recomenda-se o consumo de produtos com teor mínimo de 50% de cacau.

Palavras-chaves: Nutrição. Cacau. *Theobroma cacao*. Flavonoides. Flavonóis. Doenças cardiovasculares. DCV. Alimentos funcionais. Polifenóis. Cardioprotetores.

Suzana Ribeiro Alves

Propriedades cardioprotetoras do *Theobroma Cacao*

Artigo científico apresentado à disciplina
Trabalho de Conclusão de Curso - TCC
como requisito parcial à conclusão do
Curso de Nutrição na Universidade
Católica de Brasília – UCB.

Orientadora: Msc. Fernanda Damas de
Matos

BRASÍLIA
2012

Que a comida seja teu alimento e o alimento tua medicina.

Hipócrates (460-377 A.C)

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	6
2. MATERIAL E MÉTODOS	7
3. REFERENCIAL TEÓRICO	7
3.1. DOENÇAS CARDIOVASCULARES.....	7
3.1.1. DEFINIÇÃO.....	7
3.1.2. EPIDEMIOLOGIA.....	8
3.1.3. FATORES DE RISCO	9
3.1.4. TRATAMENTOS MEDICAMENTOSOS E NÃO MEDICAMENTOS	9
3.2. THEOBROMA CACAO.....	10
3.2.1. HISTÓRICO E ORIGEM	10
3.2.2. BOTÂNICA.....	12
3.2.3. PROPRIEDADES NUTRICIONAIS	15
3.2.4. PROPRIEDADES FUNCIONAIS.....	16
3.2.5. FORMAS DE CONSUMO	18
3.3. THEOBROMA CACAO NA PREVENÇÃO E TRATAMENTO DE DOENÇAS CARDIOVASCULARES	18
3.4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	21

1 INTRODUÇÃO

Segundo dados do sistema DATASUS do Ministério da Saúde, houve um crescente aumento da Taxa de Mortalidade Específica (TME) por doenças do aparelho circulatório no país, cujos valores da média nacional variaram de 46,21% no ano de 2000 para 50,30 % no ano de 2009. As doenças cardiovasculares (DCV), segundo dados da Organização Mundial da Saúde (OMS, 2011) representam cerca de 30% de todas as causas de morte no mundo e, caso não existam medidas preventivas, há estimativas de que estes números poderão ser ainda maiores (PINTO, 2010).

Anteriormente, a dieta para o tratamento das DCV era baseada essencialmente na restrição de alimentos fontes de gordura saturada e colesterol (BELO, SILVA e PASCOAL, 2010). Contudo, com o avanço das pesquisas, verificou-se que alguns alimentos não atuavam apenas na função básica de nutrir, mas beneficiariam também a saúde e diminuiriam os riscos de desenvolvimento de doenças, surgindo desse modo o conceito de “alimentos funcionais” (ANJO, 2004). Dentre estes alimentos encontra-se o cacau que possui em sua composição epicatequina, catequina e procianidinas, que são flavonóides que apresentam ação antioxidante e protege o organismo dos danos oxidativos causados pelo acúmulo de LDL-colesterol oxidado pelos radicais livres, reduzindo o risco de doenças cardíacas (SOUZA, 2010).

Estudos epidemiológicos indicam uma significativa relação inversa entre DCV e o consumo de alimentos ricos em flavonóides (HERTOG, HOLLMAN e RATAN, 1993).

Um dado interessante é que apesar da gordura do cacau ser composta em sua maioria por gorduras saturadas, um terço dessa gordura é de ácido esteárico e ácido oleico o primeiro não aumenta os níveis de colesterol LDL, pois tem um efeito neutro sobre o metabolismo do mesmo e o segundo reduz o colesterol. Mesmo muitos estudos demonstrando que o consumo de gordura saturada é um fator determinante no aumento de colesterol a ingestão regular de cacau vem negando este fato.

Apesar dos muitos benefícios é preciso ter cautela na hora de escolher e consumir o cacau e/ou chocolate amargo, pois seu consumo desregrado pode induzir ao ganho de peso corporal.

É importante diferenciar o cacau como produto natural do alimento processado que é o chocolate. O chocolate é uma combinação de sólidos de cacau, açúcar, aditivos e eventualmente leite.

Os consumidores de chocolate ao leite devem ficar atentos, pois consumir esse produto acreditando que terá os benefícios apresentados acima é um erro já que o produto tem menor quantidade de cacau e, conseqüentemente, de flavonóides presentes em sua composição do que o chocolate amargo.

Este trabalho tem como objetivo demonstrar que as DCV são um sério problema de saúde pública, e que estudos comprovam que o consumo adequado de cacau oferece benefícios a saúde, contribuindo para redução do risco e retardo do desenvolvimento dessas doenças. É importante salientar que esse consumo deve ser adequado, bem como associado a uma alimentação equilibrada conjugada com atividades físicas.

2 MATERIAL E MÉTODOS

Para a concepção deste trabalho foi realizado um estudo descritivo de caráter exploratório, por meio de revisão bibliográfica, o qual incluiu pesquisas em artigos científicos coletados de periódicos indexados, no período compreendido de 1992 à 2011 nos seguintes bancos de dados: Pubmed, Science Direct, Scielo e Lilacs contendo as palavras chaves em português, inglês e espanhol: Theobroma cacao, cardioprotetor, flavonóides. Além das análises estatísticas no sistema DATASUS do Ministério da Saúde do Brasil e Relatório de Doenças da Organização Mundial da Saúde.

3 REFERENCIAL

a. DOENÇAS CARDIOVASCULARES

i. DEFINIÇÃO

Moll (2011) afirma que, as doenças cardiovasculares (DCV) se referem a uma ampla gama de condições médicas que afetam os vasos do coração que conduzem sangue pelo corpo, variando de doença vascular periférica à doença arterial coronariana. Persistentes níveis elevados de colesterol podem contribuir para a causa da DCV pelo acúmulo sobre áreas inflamadas da parede interior da artéria. O colesterol entre outros lipídios podem acumular-se, eventualmente, e em consequência limitar ou bloquear o fluxo sanguíneo para áreas afetadas do corpo.

As principais DCV são:

- ✓ Doença das artérias coronárias;
- ✓ Ataque cardíaco;
- ✓ Angina;
- ✓ Síndrome coronariana aguda;
- ✓ Aneurisma da aorta;
- ✓ Arritmias;
- ✓ Doença cardíaca congênita;
- ✓ Insuficiência cardíaca e
- ✓ Doença cardíaca reumática.

(SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA, 2007).

ii. EPIDEMIOLOGIA

As DCV são as principais causas de morbidade e mortalidade no mundo ocidental (OMS, 2011), sendo suas principais manifestações decorrentes dos eventos clínicos da aterosclerose, como o infarto, as embolias e os acidentes vasculares cerebrais (ISHIGAKI, HIDEKI, et al., 2008).

Segundo (LOTUFO, 1998) no Brasil, são as principais causas de mortalidade, ou seja, 32% da mortalidade total. Comparando-se às taxas de mortalidade ajustadas por idade das principais metrópoles brasileiras com as de alguns países, nota-se que, nas faixas etárias entre 45 e 64 anos, em algumas cidades brasileiras, como Rio de Janeiro, Curitiba, Campo Grande e Porto Alegre, apresentaram valores elevados de mortes, principalmente entre as mulheres.

Durante os últimos trinta anos houve um declínio razoável da mortalidade causada por DCV em países desenvolvidos. Porém estão ocorrendo elevações

relativamente rápidas em países em desenvolvimento, dentre os quais o Brasil (SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA, 2007).

Anualmente cerca de 300 mil brasileiros são vítimas de aterosclerose e suas complicações (RIBEIRO e SHINTAKU, 2004).

iii. FATORES DE RISCO

As DCV são precedidas por fatores de risco, como a história familiar precoce, sedentarismo, tabagismo, tensão arterial elevada, hipercolesterolemia, hiperglicemia, excesso de peso/obesidade, alimentação inadequada, entre outros, que ao longo de anos se traduzem numa maior probabilidade de se desenvolverem problemas cardiovasculares (MELO, 2010).

O estudo de Rego, Berardo e colaboradores (1990), conclui que a importância dos fatores de risco para desenvolvimento de DCV no Brasil são de: hipertensão arterial (22,3%), tabagismo (37,9%), obesidade (18,0%), alcoolismo (7,7%) e sedentarismo (69,3%).

iv. TRATAMENTOS MEDICAMENTOSOS E NÃO MEDICAMENTOSOS

Os tratamentos não medicamentosos para as DCV são baseadas nas mudanças de condutas, tais como:

- ✓ Prática de atividades físicas controladas (ALVES e FORJAZ, 2007);
- ✓ Adoção de hábitos alimentares saudáveis associados a atividades físicas (RIQUE, SOARES e MEIRELLES, 2002);
- ✓ Inclusão de dieta baseada em alimentos funcionais (BELO, SILVA e PASCOAL, 2010). Principalmente ricos em flavonóides de frutas e vegetais que possuem extensivas propriedades biológicas que possivelmente reduzem o risco para DCV por meio de ação antioxidante na LDL-c e modesta atividade antiplaquetária e anti-inflamatória (RIQUE, SOARES e MEIRELLES, 2002). Vários estudos epidemiológicos têm demonstrado a associação inversa entre a utilização de frutas e verduras e o risco de DCV (BAZZANO, HE, et al., 2002). Estes alimentos, dentre outras substâncias, como minerais,

vitaminas e fibras, contém compostos fenólicos que podem atuar como antioxidantes;

- ✓ A prática de exercícios físicos semanais para o condicionamento cardiovascular (LAKKA, LAUKKANEN, et al., 2001) e a utilização de dietas com elevado conteúdo de frutas e vegetais (RIBOLI e NORAT, 2003) tem sido usados para prevenir ou reverter formação de placas ateromatosas nas artérias.

Os tratamentos medicamentosos baseiam-se em:

- ✓ Administração de medicamentos como anti-hipertensivos, anticoagulantes e drogas para baixar o colesterol (TOOMEY, ROCHET, et al., 2003);
- ✓ Em caso extremos pode-se adotar cirurgias ou angioplastias que são usados para complementar o tratamento. (TOOMEY, ROCHET, *et al.*, 2003).

b. THEOBROMA CACAO

i. HISTÓRICO E ORIGEM

A história inicia-se há séculos com as civilizações Astecas e Maias. No México os astecas veneravam o Deus Quetzalcoatl. Ele personificava a sabedoria e o conhecimento e foi quem lhes deu entre outras coisas o cacau. Ele era considerado a “Serpente Emplumada”, portadora das sementes de cacau do paraíso na terra. Os astecas acreditavam que Quetzalcoatl trouxera do céu para o povo as sementes de cacau e que um dia ele iria voltar após ser destruído por um Deus rival (BATISTA, 2008).

BATISTA (2008), afirma que por volta de 600 a.C., os maias estabeleceram as primeiras plantações de cacau em Yucatan e na Guatemala. Considerados importantes comerciantes na América Central, eles aumentaram mais ainda suas riquezas com as colheitas de cacau.

Os incas que viviam a milhares de quilômetros de distância dos astecas produziam cacau em quantidade suficiente para uso de toda a população. Entre os maias e os astecas apenas a nobreza podia dar-se ao luxo do consumo habitual de

chocolate. Houve tempo em que as sementes do cacau, símbolos de riqueza, eram usadas como dinheiro (BATISTA, 2008).

A importância do cacau estava nas sementes que eram usadas como moeda. Na época, um coelho podia ser comprado com oito sementes e um escravo com cem (BATISTA, 2008).

Por volta de 1500, o conquistador Cristóvão Colombo foi o primeiro europeu a provar desta bebida amarga e apimentada em suas expedições e inicialmente não se impressionou com ela (BATISTA, 2008).

Em 1519, o explorador Hernando Cortez desembarca no México com a intenção de conquistá-lo, mas é recebido com cordialidade pelo imperador asteca Montezuma com um banquete que incluía a bebida que era tomada em taças de ouro ele ficou impressionado com a mística que envolvia o chocolate e mais ainda com seu uso recorrente. Assim com intuito de gerar riquezas para o seu país ele estabeleceu uma plantação de cacau para o rei Carlos V de Espanha. Como bom negociante, começou a trocar as sementes de cacau por ouro, um metal indiferente para o povo asteca (BATISTA, 2008).

Um ano depois, Cortez responde com traição o acolhimento que recebeu do povo asteca ele prende e mata o imperador e o sucessor invade as suas terras e o México passa a ser colônia espanhola (BATISTA, 2008).

O “tchocolath” dos nobres e guerreiros astecas era quase sempre preparado com baunilha e mel. Naquela época acreditava-se que além de possuir poderes afrodisíacos, ele dava força e vigor aos que o bebiam. O restante da população preparava-o misturando com vinho ou com purê de milho fermentado, adicionado de especiarias, pimentão, pimenta e cogumelos alucinógenos (BATISTA, 2008).

O cacau produzido pelos astecas na América do Sul e Central foi levado para a Espanha já como uma bebida e para a África como uma cultura para o plantio. Posteriormente, na Europa o cacau acabou sendo cultivado e industrializado, adicionado de açúcar e outros componentes tornando-se um alimento amplamente distribuído e aceito no mundo todo (AFOAKWA, 2008).

O cacau chegou ao Brasil, pelo Estado do Pará, em 1746, sendo posteriormente levado para o Estado da Bahia, onde a cultura se desenvolveu em bases econômicas (FARIA, 2010). O Brasil liderou a produção mundial de cacau no período entre 1905 e 1910 (BATISTA, 2008).

Quanto à atual produção de cacau, o Brasil ocupa a 5ª posição mundial, atrás da Costa do Marfim, Gana, Indonésia e Nigéria, respondendo por 4,75% na produção mundial. Os dados dos últimos anos vêm demonstrando a recuperação da produção que havia caído bastante nas últimas décadas. Em relação ao consumo de cacau por país, o Brasil ocupou em 2002/03 a 8ª colocação e quanto ao consumo per capita por ano, a 13ª posição (FARIA, 2010). De acordo com BATISTA (2008), o Brasil perdeu a liderança na produção mundial, mas ainda possui cacau de boa qualidade.

Segundo COHEN, LUCCA E JACKIX (2004), o Brasil até 2004 era o quinto maior produtor de chocolate do mundo ficando atrás somente dos Estados Unidos, Alemanha, Reino Unido e França. Em 2008, o país passou a ocupar a 3ª colocação no mercado internacional, atrás apenas dos Estados Unidos e Alemanha. Entre os anos de 2005 e 2010, a produção passou de cerca de 400 mil/toneladas/ano para quase 600 mil/toneladas/ano e houve um aumento no consumo pela população brasileira em torno de 60% neste mesmo período. O consumo per capita de chocolate em 2005 foi de 1,94 Kg/ano (ICCO, 2006).

Incentivados por pesquisas que reconhecem o cacau como benéfico para o coração, até mesmo produtores de chocolates populares, já lançaram no mercado versões com 55% e 70% de cacau (RIBEIRO, ANDREOLLI e MENEZES, 2011), o que reflete a atual tendência do mercado em lançar produtos com sabor de chocolate e maior conteúdo de cacau (BATISTA, 2008).

De acordo com BATISTA (2008), a tendência do mercado consumidor atual é consumir produtos com maior teor de cacau.

ii. BOTÂNICA

O cacaueiro é uma planta da família *Sterculiaceae*. Foi citado pela primeira vez na literatura botânica quando Charles de L'Écluse o descreveu com o nome de *Cacao fructus*. Em 1737 foi classificado por Linneus com a designação de *Theobroma fructus*, sendo modificado mais tarde, em 1753, para *T. cacao*, designação que permanece até hoje (BATISTA, 2008).

“*Theobroma*” do grego, quer dizer “alimento dos deuses”. O batismo aconteceu em meados do século XVIII. O padrinho foi Carl Linnaeus, botânico sueco

que conhecia muito bem a trajetória do chocolate por meio da história dos povos (BATISTA, 2008).

O cacaveiro é nativo das florestas quentes e úmidas das terras baixas do México e da América Central e das bacias do rio Amazonas e Orinoco. É um arbusto de sub-bosque de tronco liso, que pode atingir dez metros de altura, de folhas grandes, oblongas e membranáceas. Suas pequenas flores se inserem sobre o tronco e ramos, onde também surgem os frutos de tamanho e formato variável (BATISTA, 2008).

O fruto do cacaveiro denominado cacau é proveniente de flores pequenas e avermelhadas, inodoras e unidas ao troco do cacaveiro, pode medir até 25 cm de comprimento e quando maduros, adquirem tonalidade alaranjada, amarela ou roxa independente da variedade (FIGURA 1) (COENTRÃO, 2005).

Figura 1 – Flor de cacaveiro (A) e seus frutos (B)



Figura (A)



Figura (B)

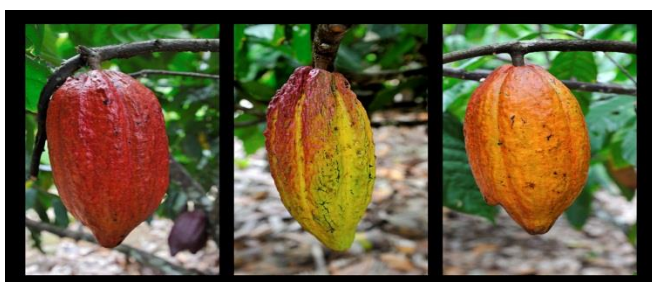
Fonte: http://correiogourmand.com.br/info_03_dicionarios_gastronomicos_alimentos_frutas_cacau.htm

O cacaveiro exige temperatura sempre superior a 20 graus e, por isso, sua faixa ideal para cultivo, no Brasil, fica entre os Estados do Espírito Santo, Bahia e Rondônia. O maior produtor nacional é a Bahia, com 95% da colheita brasileira, enquanto o Estado do Espírito Santo produz 3,5% e a Amazônia 1,5% (FARIA, 2010).

Segundo BATISTA (2008), pesquisas genéticas mostraram que as antigas variedades de cacau, da época dos maias, eram originárias de um único e imenso terreno que se estendia pelos Andes, nas regiões quentes e úmidas das bacias do Orenoco e do Amazonas (Colômbia, Equador, Peru e Venezuela).

Com as variações geográficas e as diversas mudanças climáticas, essas espécies primárias se diferenciaram em duas variedades de cacau: Criollo e Forastero. Os frutos de cacau Criollo, cultivados em países da América Central e da América do Sul, são caracterizados pela forma alongada, superfície externa enrugada e sementes ovais. Seus cotilédones são brancos sem pigmentação e o chocolate de suas amêndoas tem qualidade superior, devido à coloração marrom brilhante, aroma e sabor peculiar (FIGURA 2) (SOUZA, 2010).

Figura 2 – Frutos do cacaueiro



Fonte: http://www.foto-grafo.de/Cocoa/cocoa_2.html

A variedade Forastero, encontrada na Bahia, Amazônia, países da Ásia e do oeste da África, é responsável atualmente por 80% do cultivo mundial de cacau (BATISTA, 2008), devido a maior produtividade e resistência às pragas. Caracteriza-se por frutos arredondados e sementes achatadas, de coloração violeta intensas, que conferem ao chocolate um sabor mais ácido e adstringente (SOUZA, 2010).

O Trinitario, cultivado na Malásia e Indonésia, é o híbrido das variedades Criollo e Forastero, possuindo respectivamente, o sabor frutal e suave do primeiro e maior resistência a pragas do segundo (EFRAIM, 2004), sendo seu chocolate considerado de qualidade intermediária (SOUZA, 2010).

No geral, cada fruto contém em média, trinta a cinquenta sementes envoltas por uma polpa mucilagínosa, de coloração branca ou rósea de sabor doce e ácido. O conjunto - polpa e semente - é envolto por uma membrana, chamada placenta (EFRAIM, 2004). Dos cotilédones, da semente de cacau, são extraídas as matérias primas para a produção do chocolate: a manteiga de cacau e o liquor (FIGURA 3).

Figura 3 – Cortes transversal e vertical fruto



Figura (A) Fruto em corte transversal Figura (B e C) Fruto em corte vertical

Fonte: http://www.foto-grafo.de/Cocoa/cocoa_2.html

O tecido dos cotilédones é constituído por dois tipos de células: o primeiro por pigmentos compostos de polifenóis (taninos, antocianinas e proantocianidinas) e metilxantinas (teobromina e cafeína); o segundo, por células de reservas, contendo amido, lipídios, proteínas e enzimas, representando aproximadamente 90% do volume total dos tecidos (EFRAIM, 2004); (SOUZA, 2010).

Os polifenóis na amêndoa representam 11 a 13% do fruto (SOUZA, 2010), e seu conteúdo pode variar na semente do cacau, dependendo do país, região, cultivo, safra, das práticas após a colheita e das técnicas de processamento do cacau (OLIVEIRA, 2005).

Basicamente, após a colheita do cacau, são efetuadas as operações de abertura dos frutos, fermentação das sementes junto à polpa que as envolve, secagem e torração para obtenção da massa ou liquor de cacau, que será utilizado na obtenção de manteiga e pó de cacau, além de chocolates e produtos análogos (EFRAIM, 2004).

iii. PROPRIEDADES NUTRICIONAIS

O cacau é rico em inúmeros minerais essenciais, como magnésio, cobre potássio, zinco e manganês e a quantidade desses minerais presentes no cacau tem grande importância nutricional (RICHTER e LANNES, 2007)

Quanto à fração lipídica, apesar da gordura do cacau ser composta em sua maioria por gorduras saturadas, um terço desta gordura é de ácido esteárico que, mesmo saturado, não aumenta os níveis do LDL-colesterol (MARTIN, 2006).

A manteiga de cacau possui ácidos graxos saturados, principalmente palmítico (27%) e esteárico (34%), e o oleico monoinsaturado (34%) (AFOAKWA, PATERSON e FOWLER, 2007).

RICHTER e LANNES (2007) afirmam que, apesar de muitos estudos indicarem ser o consumo de gordura saturada um fator de aumento do colesterol, a ingestão regular de cacau vem negando este fato e as pesquisas demonstram que, provavelmente, o ácido esteárico tenha um efeito neutro sobre o metabolismo do colesterol, enquanto o ácido oleico tenha efeito na redução do colesterol. O ácido esteárico é menos absorvido do que outras gorduras e tende a ser eliminado nas fezes. Ele é, portanto, menos biodisponível e têm um mínimo efeito sobre o colesterol sérico (AFOAKWA, 2008).

	Porção de 100g	% VD (*)	Porção de 20g	% VD (*)
Valor Energético	74kcal/311kj	3,70	14,8kcal/62kj	0,74
Carboidratos	19,4g	9,70	3,88 g	0,19
Proteínas	1,0g	0,05	0,20 g	0,01
Gorduras totais	0,1g	0	0,02 g	0
Gorduras saturadas	0 g	0	0 g	0
Gorduras trans	0 g	0	0 g	0
Colesterol	0mg	0	0 mg	0
Fibra alimentar	2,2g	0,11	0,44 g	0,12
Cálcio	12mg	0,60	2,40 mg	0,25
Magnésio	25mg	1,25	5,00 mg	0,09
Fosforo	9mg	0,45	1,80 mg	0
Ferro	0,3mg	0,01	0,06 mg	0
Sódio	1mg	0,05	0,20 mg	0
Manganês	0,04mg	0,00	0 mg	0
Potássio	72mg	3,60	14,40 mg	0,72
Cobre	0,15mg	0	0,03 mg	0
Zinco	0,6mg	0,03	0,12 mg	0
Vitamina B1	0,25mg	0,01	0,05 mg	0
Vitamina B6	0,04	0,00	0	0
Vitamina C	13,6	0,68	2,72	0,13

* Valores Diários de referência determinados com base em uma dieta de 2000kcal ou 8400kj. Seus valores diários podem variar dependendo de suas necessidades.

** Valor não determinado.

Tabela 1: Informação Nutricional do cacau em pó

Fonte: Tabela Brasileira de Composição de Alimentos – TACO – 2011

iv. PROPRIEDADES FUNCIONAIS

O conhecimento da relação entre o consumo de alguns alimentos e promoção à saúde não é recente, pois Hipócrates já dizia “faça do seu alimento seu medicamento” (PIMENTEL, 2007).

Segundo HURST, TARKA, et al. (2002), o cacau possui composição química única, com mais de 500 compostos, dentre os quais merecem destaque as metilxantinas. Classificadas como alcalóides purínicos, são consideradas substâncias estimulantes, e as encontradas no cacau são: teobromina, em maior concentração, seguida da cafeína e por último da teofilina.

Durante a última década, vários estudos também relataram que o seu consumo pode contribuir para a manutenção de ótima saúde, bem como desempenhar um papel importante na redução do risco ou retardar o desenvolvimento de doenças crônicas, como doenças cardiovasculares, câncer e outras doenças relacionadas à idade (COOPER, DONOVAN, et al., 2007).

O cacau possui em sua composição o aminoácido Triptofano. Essa substância estimula os receptores da serotonina e da dopamina, que têm a função de melhorar o humor e a atividade mental. Com isso, a natureza deste produto é relatada como estimulante do hipotálamo, que induz sensações de prazer e afeta os níveis de serotonina no cérebro (AFOAKWA, 2008).

É importante frisar que o cacau possui ainda em sua composição antioxidantes fenóis que neutralizam os radicais livres que danificam as células (MARTIN, 2006). As sementes de cacau são ricas em polifenóis, particularmente catequinas e procianidinas que apresentam contribuição positiva como antioxidantes na nutrição humana, principalmente pela redução no risco de desenvolvimento de doenças cardíacas (AFOAKWA, PATERSON e FOWLER, 2007).

Os polifenóis do cacau podem aumentar a concentração de HDL (*High Density Lipoprotein*, colesterol bom), o perfil de ácidos graxos da manteiga de cacau pode ajudar a alterar a composição do LDL (*Low Density Lipoprotein*, colesterol ruim) e torná-lo mais resistente aos danos oxidativos (MURSU, VOUTILAINEN, et al., 2004).

v. FORMAS DE CONSUMO

Segundo Rodrigues (1981) o consumo diário recomendado pelo Ministério da Saúde é de 30 gramas de Cacau em pó, solúvel ou Pasta de cacau. O cacau consumido na forma de chocolate devem ter no mínimo 50% de teor de cacau ou pasta de cacau. Preferencialmente, devem ser consumido cacau na forma de chocolates amargos em tabletes ou em pó com até 70% de cacau, sendo estes os recomendados para o tratamento ou prevenção das DCV (KEEN, 2001). Por outro lado deve-se evitar o chocolate branco, em vistas de que, este produto é isento de massa de cacau, sendo impróprio para a prevenção de DCV (RODRIGUES, 1981).

A partir disso, Rodrigues (1981) recomenda que para obter efeitos na prevenção de DVC o consumo diário de cacau deve variar entre 16 e 100g/dia, sob a forma de chocolate amargo com concentração que varia entre 50% e 70% de cacau, o que equivale em média dois quadradinhos de uma barra. A opção pelo chocolate amargo se explica pelo produto conter menor adição de açúcar.

c. THEOBROMA CACAO NA PREVENÇÃO E TRATAMENTO DE DOENÇAS CARDIOVASCULARES

Diversos estudos têm demonstrado os efeitos benéficos à saúde proporcionados pelos componentes presentes no cacau, entre eles a prevenção e atenuação do risco de determinadas doenças, especialmente aquelas ligadas à saúde cardiovascular, principalmente pela inibição da oxidação do colesterol LDL, aumento da capacidade antioxidante do plasma sanguíneo (MURSU, VOUTILAINEN, *et al.*, 2004); inibição da agregação plaquetária que reduz o risco de trombose, vasoconstrição e o acúmulo de LDL-colesterol na parede arterial; prevenção de cânceres e doenças cerebrovasculares (LEE, KIM, *et al.*, 2003); atividade anti-inflamatória (MONAGAS, KHAN, *et al.*, 2009); melhoria das funções endoteliais e das funções vasculares (GRASSI, LIPPI, *et al.*, 2004); e aumento dos níveis de colesterol HDL – *High Density Lipoprotein* (WAN, VISON, *et al.*, 2001)

Os benefícios à saúde provenientes do cacau são conhecidos há centenas de anos. Por volta de 1500, na América Central, já se fazia uso rotineiro de um produto à base de cacau que era consumido como medicamento, usado no tratamento de

uma série de desordens como angina e “dores do coração”. Este conceito, de que bebidas de cacau poderiam oferecer benefícios à saúde foi amplamente divulgado entre os anos de 1850 e 1900 (KEEN, 2001).

A maior parte dos benefícios à saúde que vêm sendo comprovados através do consumo de derivados de cacau é causada pelas procianidinas (WOLGAST e ANKLAN, 2000).

Os antioxidantes, entre eles os flavonóides como as antocianinas presentes na dieta, têm mostrado apresentar propriedades bioativas que podem potencialmente, estar envolvidas na prevenção da aterosclerose por inibirem a oxidação da LDL, diminuindo sua aterogenicidade e, conseqüentemente, o risco de doença arterial coronariana (CHANG, HUANG, et al., 2006). As antocianinas pertencem ao grupo de metabólitos secundários vegetais conhecidos como flavonóides.

Os flavonóides são compostos polifenólicos vegetais que atuam como antioxidantes e estão presentes em uma série de alimentos como cacau, chás (verde e preto), uvas vermelhas, vinho tinto e café (ANDERSEN e MARKHAM, 2008). De acordo com LEE, KIM, et al. (2003) o cacau é fonte muito rica de flavonóides, contendo um teor mais elevado destes compostos do que o chá ou vinho tinto.

Os mecanismos pelos quais os flavonóides presentes no cacau podem melhorar a saúde cardiovascular incluem a redução de danos ao endotélio vascular promovido pela oxidação do colesterol LDL, assim como a redução da tendência à agregação plaquetária (WANG, SCHRAMM, et al., 2000). 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 (REIN, HOLT, et al., 2000).

Os flavonóides do cacau podem atuar como agentes vasoativos, o que reforça o conceito de que esses flavonóides poderiam promover um fluxo do sangue adequado e um coração saudável (SCHMITZ, 2001).

O cacau possui na sua composição antioxidantes fenóis que neutralizam os radicais livres que danificam as células (MARTIN, 2006). As sementes de cacau por serem ricas em polifenóis contribuem como antioxidantes principalmente pela redução no risco de desenvolvimento de doenças cardíacas (AFOAKWA, PATERSON e FOWLER, 2007).

O cacau é rico flavan-3-ols ou flavonóis, como formas monoméricas (-)-epicatequina e(+)-catequina, e as formas oligoméricas como as procianidinas. Estes flavonóides são comuns nas sementes de cacau utilizadas na fabricação de produtos (PIMENTEL, 2007).

Unidades monoméricas simples, quando presentes nos alimentos, são mais rapidamente absorvidas pelo organismo do que produtos com unidades poliméricas, sendo assim epicatequinas e catequinas apresentam resposta mais rápida. Dentre os flavonóides do cacau a epicatequina é a de maior destaque visto que representa quase 60% do total de catequinas. Pesquisas apontam que há um aumento da habilidade do plasma em se proteger contra os danos oxidativos e inibir a peroxidação lipídica, após o consumo do cacau (PIMENTEL, 2007).

O mecanismo de ação pode ser explicado por meio da regulação dos receptores de LDL, do aumento da apoproteína B do LDL e da estabilização da membrana tecidual, uma vez que há uma diminuição da fluidez lipídica dessa membrana. Estudos recentes demonstraram que os flavonóides inibem a atividade da enzima squaleneepoxidase, essencial na síntese do colesterol (HERTOG, HOLLMAN e RATAN, 1993).

O aumento das concentrações de colesterol total (CT), na lipoproteína de baixa densidade (LDL) e diminuição do colesterol de alta densidade (HDL) devido a hábitos alimentares irregulares são fatores causais no aparecimento de doenças cardiovasculares (HERTOG, HOLLMAN e RATAN, 1993).

Os polifenóis também foram relatados como sendo benéficos para o combate ao estresse oxidativo, função vascular e plaquetária. Todos esses fatores estão relacionados ao processo de prevenção de aterosclerose. Outros benefícios observados incluem: a regulação da pressão arterial; hipercolesterolemia e capacidade em melhorar o metabolismo da glicose (AFOAKWA, 2008).

ABSTRACT

Cardioprotective properties of *Theobroma cacao*

This paper presents a literature review on the cardioprotective properties of cocoa, which by composition rich in polyphenols, is recognized as important food in the prevention of cardiovascular diseases. It is recommended the consumption of products containing at least 50% cocoa.

Keywords: Nutrition. Cocoa. *Theobroma cacao*. Flavonoids. Flavonols. Cardiovascular disease. CVD. Functional foods. Polyphenols. Cardioprotective.

d. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AFOAKWA, E. O. Cocoa and chocolate consumption - Are there aphrodisiac and other benefits for human health? **S. Afr. J. Clin. Nutr.**, 21, set 2008. 107-113.

AFOAKWA, E. O.; PATERSON, A.; FOWLER, M. Factors influencing rheological and textural qualities in chocolate - a review. **Trends in Food Science & Technology**, Cambridge, v. 18, p. 290-298, 2007.

ALVES, L. L.; FORJAZ, C. Influência da Intensidade e do Volume do Treinamento Aeróbico na Redução da Pressão Arterial de Hipertensos. **Revista Brasileira Ciência e Movimento**, São Paulo, v. 15, n. 3, p. 115-122, 2007.

ANDERSEN, O. M.; MARKHAM, K. R. **Flavonoids - Chemistry, Biochemistry and Applications**. 3ª. ed. New York: Taylor & Francis Group, 2008.

ANJO, D. F. C. Alimentos funcionais em angiologia e cirurgia vascular. **J Vasc Br**, 3, 2004. 153.

BATISTA, A. P. S. A. Chocolate: sua história e principais características. **Monografia (Especialização em Gastronomia e Saúde) - UnB**, Brasília, 2008.

BAZZANO, L. A. et al. Fruit and vegetable and risk of cardiovascular disease in US adults: the first National Health and Nutrition examination survey epidemiologic follow-up study. **American Journal of Clinical Nutrition**, 76, 2002. 93-99.

BELO, S. R. D. B.; SILVA, S. A.; PASCOAL, G. B. Os alimentos Funcionais na Prevenção e Controle das Doenças Cardiovasculares. **Nutrição em Pauta**, São Paulo, Mar/Abr 2010.

CHANG, Y. C. et al. Hibiscus anthocyanins-rich extract inhibited LDL oxidation and oxLDL-mediated macrophages apoptosis. **Food and Chemical Toxicology**, 44, 2006. 1015-1023.

COENTRÃO, P. A. M. Avaliação de três técnicas de isolamento de polifenóis em amostras de chocolate meio-amargo, Rio de Janeiro, RJ, 2005.

COHEN, K. O.; LUCCA, V.; JACKIX, M. N. H. Rewien - Tempering or precrystallization of chocolate. **Brazilian Journal of food technology**, Campinas, 7, 2004. 23-29.

COOPER, K. A. et al. Cocoa and health: a decade of research. **British Journal of Nutrition**, 99, 2007. 1-11.

EFRAIM, P. Estudo para minimizar as perdas de flavonóides durante a fermentação de sementes de cacau para produção de chocolate. **Dissetação (Mestrado em tecnologia de alimentos)**, 2004. 126.

ESCOTEGUY, C. C. et al. O Sistema de Informações Hospitalares e a assistência ao infarto agudo do miocárdio. **Saúde Pública**, São Paulo, SP, v. 36, n. 4, p. 491-9, 2002.

FARIA, R. A. M. Os fatores que influenciam o processo de compra de chocolates. **Cacau show**, Porto Alegre, 2010.

GALVANO, F. et al. Cyanidins: metabolism and biological properties. **Journal of Nutrition Biochemistry**, 15, 2004. 2-11.

GRASSI, D. et al. Short-term administration of dark chocolate is followed by a significant increase in insulin sensitivity and a decrease in blood pressure in healthy persons. **The American Journal of Clinical Nutrition**, New York, 81, 28 september 2004. 611-4.

HERTOG, M. G.; HOLLMAN, P. C.; RATAN, M. B. The content of potentially anticarcinogenic flavonoids of tea infusions, wine and fruit juice. **J. Agric. Food Chem**, 41, 1993. 1242-1246.

HURST, W. J. et al. Cacao usage by earliest Maya civilization. **Nature**, v. 418, p. 280-290, jul 2002.

ICCO. **Annual Report**. International Cocoa Organization. London. 2006.

ISHIGAKI, Y. et al. Impact of Plasma Oxidized Low-Density Lipoprotein Removal on Atherosclerosis. **Circulation**, Dallas, TX, p. 75-83, 16 June 2008. ISSN 118. Circulation is published by the American Heart Association.

KEEN, C. L. Chocolate: food as medicine/medicine as food. **Journal of the Food Science and Agriculture**, New York, 88, 2001. 436S-439S.

LAKKA, T. A. et al. Cardiorespiratory Fitness and the Progression of Carotid Atherosclerosis in Middle-Aged Men. **Annals of Internal Medicine**, 134, 2001.

LEE, K. W. et al. Cocoa Has More Phenolic Phytochemicals and a Higher Antioxidante Capacity than Teas and Red Wine. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, New York, 51, 2003. 7292-7295.

LOTUFO, P. A. Mortalidade Precoce por Doenças do Coração no Brasil. **Arq Bras Cardiol**, São Paulo, SP, v. 70, p. 321-325, 1998. ISSN 5.

MARTIN, P. Técnicas gastronômicas Le Cordon Bleu. **Nutrição em Pauta**, São Paulo, SP, 2006.

MELO, G. F. G. Factores de risco cardiovascular, hábitos alimentares e o consumo de chocolate em indivíduos adultos. **Faculdades de Ciências da Saúde**, Porto, Portugal, 2010.

MOLL, J. Cardiovascular Disease. **Medical Review Board**, New York, USA, May 2011.

MONAGAS, M. et al. Effect of cocoa powder on the modulation of inflammatory biomarkers in patients at high risk of cardiovascular disease. **The American Journal of Clinical Nutrition**, New York, 5 May 2009. 1144-50.

MURSU, J. et al. Dark chocolate consumption increases HDL cholesterol concentration and chocolate fatty acids may inhibit lipid peroxidation in healthy humans. **FreeRadic. Biol. Med**, 37, 2004. 1351-1359.

OLIVEIRA, M. A. Extração de polifenóis das sementes de cacau (Theobroma cacao). **Dissertação (mestrado em engenharia química) UFSC**, Florianópolis, 2005. 72.

OMS. **Relatório Mundial da Saúde**. Organização Mundial da Saúde. [S.l.]. 2011.

PIMENTEL, F. A. Avaliação do poder antioxidante do chocolate amargo - um comparativo com o vinho tinto. **Instituto de Ciência e Tecnologia**, Porto Alegre - RS, 2007.

PINTO, R. Sistema de informações hospitalares do Brasil, Espanha e Portugal - semelhanças e diferenças. Rio de Janeiro: Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca, 2010.

REGO, R. A. et al. Fatores de risco para doenças crônicas não-transmissíveis: Inquérito domiciliar no município de São Paulo. **Revista Saúde Pública**, São Paulo, v. 24, n. 4, p. 277-85, 1990.

REIN, D. S. et al. Epicatechin in human plasma: in vivo determination and effect of chocolate consumption on plasma oxidation status. **Journal Nutrition**, Bethesda, 130, 2000. 2109S=2114S.

RIBEIRO, A. M.; ANDREOLLI, E. F.; MENEZES, L. A. A. Elaboração de logurte de Chocolate com Menta, Medianeira, PR, 2011.

RIBEIRO, K. C.; SHINTAKU, R. D. C. O. A influência dos lipídios da dieta sobre a aterosclerose. **Conscientiae Saúde**, São Paulo, SP, v. 003, p. 73-84, 2004.

RIBOLI, E.; NORAT, T. Epidemiologic evidence of the protective effect of fruit and vegetables on cancer risk. **The american Journal Clinical of Nutrition**, 78, 2003. 559S-569S.

RICHTER, M.; LANNES, S. C. D. S. Ingredientes usados na indústria de chocolates. **Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas**, v. 43, jul/set 2007. ISSN 3.

RIQUE, A. B. R.; SOARES, E. A.; MEIRELLES, C. M. Nutrição e exercício na prevenção e controle das doenças cardiovasculares. **Rev. Bras. Med. Esportiva**, 8, 2002. 244-254.

RODRIGUES, Ú. T. F. M. Revisão sistemática sobre a ação do chocolate, chá, vinho tinto e café na saúde cardiovascular. **Periodico do Instituto Brasileiro de Pesquisa e Ensino em Fisiologia do Exercício**, São Paulo, 1981.

SCHMITZ, H. H. Chocolate flavonoids and heart health. **Manuf. Confect., Glen Rock**, 81, 2001. 95-99.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA. **IV Diretriz Brasileira sobre Dislipidemias e Prevenção da Aterosclerose**. Departamento de Aterosclerose da Sociedade Brasileira de Cardiologia. [S.I.]. 2007.

SOUZA, A. D. S. L. D. Avaliação da Estabilidade Térmica e Oxidativa de Chocolates Amargos, João Pessoa, 2010.

TOOMEY, S. et al. Regression of preestablished atherosclerosis. **Biochemical Society Transactions**, 31, 2003. 1075-1079.

WAN, Y. et al. Effects of cocoa powder and dark chocolate on LDL oxidative susceptibility and prostaglandin concentrations in humans, *New York*, 74, 5 June 2001. 596-602.

WANG, J. F. et al. A dose-response effect from chocolate consumption on plasma epicatechin and oxidative damage. **Journal Nutrition**, Bethesda, 130, 2000. 2115S=2119S.

WOLGAST, J.; ANKLAN, E. Rewien in polyphenols in Theobroma cacao: changes in composition during the manufacture of chocolate and methodology for identification and quantification. **Food Research International**, Canadá, CA, 2000. 423-447.