

## BENEFÍCIOS FUNCIONAIS DO AÇAÍ NA PREVENÇÃO DAS DOENÇAS CARDIOVASCULARES. FUNCTIONAL BENEFITS OF AÇAÍ BERRY IN THE PREVENTION OF CARDIOVASCULAR DISEASES

Oliveira AG<sup>1</sup>, Costa MCD<sup>1</sup>, Rocha SMBM<sup>1</sup>

1 Centro de Ciências da Saúde e Desporto da Universidade Federal do Acre.

**RESUMO - Objetivo:** investigar os benefícios funcionais do açaí para a saúde humana, especificamente para o sistema cardiovascular. **Métodos:** revisão bibliográfica narrativa através de busca nas bases de dados MEDLINE, LILACS e SCIELO, em português, espanhol e inglês. **Resultados:** O açaí (*Euterpe Oleracea*) é uma fruta da região Amazônica, cuja composição química pode trazer grandes benefícios na prevenção da aterosclerose. Contém elevada quantidade de Vitamina E, sendo, portanto um antioxidante natural, importante na eliminação dos radicais livres. Tem grande quantidade de fibras, o que favorece o trânsito intestinal. Os teores de potássio e cálcio são elevados, o que faz do açaí um alimento nutricionalmente completo. Contém ainda Vitamina B1 ou Tiamina e elevado teor de pigmentos antocianinas que são antioxidantes potentes, favorecendo a melhor circulação do sangue. Seu consumo está associado à prevenção de doenças cardiovasculares.

**PALAVRAS CHAVE:** Açaí, Prevenção, Antocianinas, Doenças Cardiovasculares, Ácidos Graxos.

**ABSTRACT - Objective:** To investigate the benefits that the açaí berry can bring to human health, specifically to the cardiovascular system. **Methods:** narrative bibliographic review through research on the MEDLINE, LILACS and SCIELO databases, in Portuguese, Spanish and English. **Results:** the açaí (*EuterpeOleracea*) is a fruit from the Amazonic region, whose chemical composition can bring great benefits in the prevention of atherosclerosis. It contains elevated quantities of vitamin E, thus being a natural antioxidant, important in the elimination of free radicals. It has great quantities of fiber, which favors the intestinal tract. The levels of potassium and calcium are elevated, which makes açaí a fairly complete food. It also contains vitamin B1 or thiamine and elevated levels of anthocyanin pigments which in turn are powerful antioxidants, promoting better blood flow. Its consumption is associated to the prevention of cardiovascular diseases.

**KEY WORDS:** Açaí, Prevention, Anthocyanin, Cardiovascular Diseases, Fatty Acids..

**Autor para correspondência:** Suellem M<sup>a</sup> B. de Moura Rocha/ nutricionista.suellemrocha@hotmail.com  
Campus Universitário Reitor Aulio Gelio Alves de Souza - Rodovia BR 364, nº 6637 (Km 04) – Distrito Industrial Caixa Postal 500 ☒ Cep: 69915-900 - Rio Branco - Acre ☒ PABX: (0xx68) 3901-2500 Centro de Ciências da Saúde (CCSD)-sala107

## INTRODUÇÃO

As doenças cardiovasculares são as principais causas de morbidade e mortalidade no mundo ocidental, sendo suas principais manifestações decorrentes dos eventos clínicos da aterosclerose, como o infarto, as embolias e os acidentes vasculares cerebrais<sup>10</sup>.

Espécies reativas, radicais livres, estresse oxidativo e antioxidantes são termos frequentemente encontrados nas discussões científicas que buscam os mecanismos que desencadeiam algumas patologias, desequilíbrio entre o excesso na produção destas moléculas altamente reativas, e a velocidade de remoção pelo sistema de defesa antioxidante, caracteriza o estresse oxidativo<sup>2</sup>.

O estresse oxidativo ocupa um local de destaque nas pesquisas com aterosclerose, visto que a modificação oxidativa da lipoproteína de baixa densidade (LDL) é a hipótese mais referendada em ser responsável para o início e a progressão do processo aterosclerótico. A fim de contrapor a este quadro o organismo humano utiliza-se de mecanismos de defesa antioxidantes, enzimáticos e não enzimáticos, os quais atuam intracelular e extracelularmente para manter o equilíbrio redox das células<sup>2</sup>.

Estudos *in vitro* e *in vivo* mostram que as antocianinas podem atenuar o estresse oxidativo envolvido no processo aterosclerótico. Sendo que vários mecanismos podem estar envolvidos nesse processo, como a capacidade das antocianinas de inibir a oxidação do LDL e reduzir a

injúria oxidativa das células endoteliais vasculares<sup>3</sup>.

Para combater ou prevenir os prejuízos causados pelos radicais livres e/ou espécies reativas o organismo conta com defesas antioxidantes, que podem ser produzidas endogenamente ou fornecidas através da dieta<sup>4</sup>.

Cruz (2008)<sup>5</sup> aponta que o crescente interesse dos consumidores por produtos mais saudáveis como frutas e vegetais reflete as evidências de vários estudos científicos que apontam o elevado consumo destes alimentos com efeitos benéficos à saúde como a prevenção de doenças crônicas cuja causa primária está relacionada ao estresse oxidativo, dentre as quais se destacam as doenças neurodegenerativas, câncer e doenças cardiovasculares.

O açaí é um alimento rico em fibras e dessa forma, ajuda no trânsito intestinal. As fibras promovem um sistema digestivo saudável. Acredita-se que o baixo teor de fibras na dieta, seja fator que contribui para a alta incidência de câncer e de doenças cardíacas. As fibras solúveis podem ajudar a reduzir o colesterol sanguíneo e as fibras insolúveis podem ajudar a reduzir o risco de desenvolvimento de certos tipos de câncer<sup>6</sup>.

O açaí é particularmente rico em ácidos graxos, apresentando uma sensação gordurosa ao toque. Contém altos níveis de ácido oléico – um ácido graxo monoinsaturado e ácido linoléico, o famoso ômega 6<sup>7</sup>.

A doença cardiovascular é a principal causa de morte no Brasil e na maioria dos países desenvolvidos. A incidência dessa doença tem sido relacionada com os altos níveis de colesterol sanguíneo. Para conseguir baixos

níveis de colesterol a American Heart Association, recomenda uma dieta equilibrada, com baixo teor de lipídios, colesterol e ácidos graxos saturados e maior quantidade de ácidos graxos monoinsaturados (MUFAs) e poli-insaturados (PUFAs). A história da doença cardiovascular parece se relacionar ao consumo de AG saturados, que pode levar ao desenvolvimento de altos níveis circulantes de colesterol no sangue<sup>8</sup>.

A dieta com baixa quantidade de AG saturados e altas em ômega -3 e 6 produziu concentrações plasmáticas favoráveis de lipídios. Idealmente, a melhor dieta para produzir a ação favorável para prevenção da doença cardiovascular seria, a baixa em AG saturados e alta em ômegas 3 e 6. A dieta com baixa quantidade de gordura saturada diminuiria o colesterol total e LDL e os ômegas 3-6 diminuiriam o triglicérido e VLDL e teriam ação antitrombótica. Entretanto, como já enfatizado, a ação mais poderosa dos ômegas -3 e 6 na doença cardiovascular é prevenir a fibrilação ventricular e morte súbita<sup>7</sup>.

Os frutos de *Euterpe edulis* Martius também conhecido popularmente como açai da palmeira juçara ou Açai da Mata Atlântica é um exemplo de fruto rico em flavonóides como as antocianinas<sup>7</sup>. Estes frutos apresentam coloração roxa intensa, devido, principalmente, à presença destes pigmentos antocianínicos que apresentam uma potente atividade antioxidante<sup>1</sup>.

Diante do exposto o presente estudo tem como objetivo investigar os benefícios que o açai pode trazer para a saúde humana, em específico para o sistema cardiovascular.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O presente estudo utilizou como técnica a revisão bibliográfica narrativa. Para a busca dos artigos foi empregada a combinação dos descritores indexados nos Descritores em Ciências da Saúde (DeCS): prevenção de doenças; antocianinas; doenças cardiovasculares; ácidos graxos, combinada a palavra-chave açai.

Estes descritores foram utilizados nas bases de dados MEDLINE, LILACS e SCIELO, em português, espanhol e inglês. Apesar da busca não ter seguido uma sistematização, priorizou-se os artigos mais recentes que relacionavam as antocianinas presentes no açai às doenças cardiovasculares.

## O AÇAÍ

A espécie vegetal *Euterpe oleracea* Mart, popularmente conhecida como açazeiro ou açai, ocorre de forma espontânea na região amazônica, amplamente distribuída na floresta de várzea no estuário amazônico, estendendo-se até Venezuela e Guianas. O açai, fruto da palmeira do açazeiro, tem recebido muita atenção nos últimos anos, devido aos benefícios a saúde associado com a alta capacidade antioxidante e composição fotoquímica<sup>4</sup>.

Souza e Bahia (2010)<sup>10</sup>, afirmam que além do fator histórico e socioeconômico, o açai está se tornando um produto de grande visibilidade no setor nutricional devido ser fonte de diversas vitaminas, como a vitamina E e B1, assim como também em Ferro, lipídios, fibras, fósforo, minerais e

antioxidantes, chegando a ser classificado como um dos alimentos mais ricos em vitaminas, sendo extremamente recomendável na dieta da população.

Yuyama (2011)<sup>11</sup>, concluíram que o açaí de diferentes ecossistemas amazônicos reúne características essenciais para a nutrição humana como fonte de energia, fibra alimentar, antocianinas, minerais, particularmente, cálcio e potássio, e os ácidos graxos oléico e linoléico.

Bernaude e Funchal (2011)<sup>4</sup>, em estudos sobre atividade antioxidante do açaí afirmam que o efeito antioxidante do açaí é quase totalmente atribuído às antocianinas e que a classe destes flavonóides tornara-se destaque por seus efeitos protetores contra muitas doenças, principalmente doenças cardiovasculares e câncer. Os autores são unânimes em atribuir potencial antioxidante ao fruto do açaizeiro, da sua polpa e ao óleo extraído.

Para Nascimento (2008)<sup>12</sup>, o perfil em ácidos graxos do óleo de açaí qualifica-o como um óleo comestível especial, pois apresenta predominantemente em sua composição, ácidos graxos monoinsaturados (de até 61%) e ácidos graxos poli-insaturados (de até 10,6%), ambos recomendados para prevenção de doenças cardiovasculares.

Lima (2012)<sup>13</sup>, afirma que dieta rica em frutas como o açaí que contém elevados teores de polifenóis proporciona prevenção contra doenças, devido às propriedades antioxidantes. Por estas propriedades, nos últimos anos, o açaí tem sido utilizado no mercado nacional e internacional como alimento funcional.

## ANTOCIANINAS

As antocianinas são os compostos hidrossolúveis que contribuem com a maior capacidade antioxidante, além de serem responsáveis pela cor vermelha escura característica da polpa do açaí. Quanto mais escuro o tom vermelho da polpa do açaí, maior será a concentração de antocianinas<sup>9</sup>.

Até o momento foram identificadas diversas propriedades farmacológicas e medicinais das antocianinas, incluindo anticarcinogênica, antiinflamatória, antimicrobiana e antioxidante, prevenindo a oxidação do LDL, doenças cardiovasculares e neurológicas. Garantem melhor circulação sanguínea e protegem o organismo contra o acúmulo de placas de gordura. As principais antocianinas encontradas na polpa do açaí são representadas pela cianidina-3-glucosídeo, cianidina-3-rutinosídeo, perlagonidina-3-glucosídeo, cianidina-3-sambiosídeo, peonidina-3-glucosídeo, peonidina-3-rutinosídeo<sup>14-17</sup>.

## ÁCIDOS GRAXOS

Os ácidos graxos são formados por cadeias de átomos de carbono que se ligam a átomos de hidrogênio com um radical ácido em uma de suas extremidades. Podem se apresentar na forma saturada (onde os carbonos apresentam ligações simples) ou não-saturada (com uma ou mais ligações duplas). No caso de apenas uma dupla ligação na cadeia, o ácido graxo é denominado monoinsaturado, no

caso de duas ou mais ligações, chama-se poliinsaturado<sup>8</sup>.

A classificação dos ácidos graxos é fundamentada em quatro aspectos: número de duplas ligações; comprimento da cadeia de carbono; configuração das duplas ligações; e posição do ácido graxo na molécula de glicerol. As variações estruturais dos ácidos graxos implicam modulações distintas da concentração plasmática do colesterol das lipoproteínas<sup>15</sup>.

*Ácidos graxos saturados* - A gordura saturada é a principal causa alimentar de elevação de colesterol plasmático, pois reduz os receptores celulares de apolipoproteínas B-E, inibindo a remoção plasmática das partículas de LDL-c, permitindo, além disso, maior entrada de colesterol nas partículas de LDL-c. Os ácidos graxos saturados estão presentes principalmente na gordura animal e alguns alimentos vegetais<sup>13</sup>.

*Ácidos graxos transisômeros* — Estão presentes naturalmente em baixas quantidades em algumas carnes e laticínios gordurosos, como um resultado da fermentação bacteriana em animais ruminantes. Mas ocorrem principalmente nos alimentos industrializados, (margarinas, biscoitos, bolos, pães, pastéis, batatas *chips* e sorvetes cremosos): A hidrogenação dos ácidos graxos poliinsaturados é um processo que modifica a consistência do óleo, tornando-o mais "sólido". A gordura vegetal hidrogenada, rica em ácidos graxos *trans*, afeta os fatores de risco cardiovasculares (FR), pois provoca o aumento da colesterolemia, elevando o LDL-c e reduzindo o HDL - colesterol (HDL-c) de forma similar à das gorduras

saturadas. O consumo de produtos com baixo teor de ácidos graxos *trans* e de gorduras saturadas promove efeitos benéficos nas concentrações séricas de colesterol<sup>18</sup>.

*Ácidos graxos monoinsaturados* - as gorduras monoinsaturadas são mais resistentes ao estresse oxidativo e uma dieta rica nestes ácidos graxos faz com que as partículas de LDL-c fiquem enriquecidas com eles, tornando-as menos suscetíveis à oxidação. Na substituição de gorduras saturadas por monoinsaturadas, as concentrações de colesterol total são reduzidas e as de HDL-c possivelmente aumentadas<sup>16</sup>.

*Ômega-6 e ômega-3* — As gorduras poliinsaturadas subdividem-se em ácidos graxos ômega-6 e ômega-3, são mais suscetíveis à oxidação. Os AG  $\omega$ -6 e  $\omega$ -3 devem ser muito bem diferenciados, pois são metabolicamente diferentes e possuem funções fisiológicas opostas, deste modo o equilíbrio nutricional é importante para se conseguir a homeostasia e desenvolvimento normal do organismo.<sup>18</sup> Alguns estudos mostraram efeitos deletérios dos ácidos graxos poli-insaturados da série  $\omega$ -6 quando consumidos em grande quantidade, como provocar diminuição do HDL e aumentar a suscetibilidade das LDL à oxidação. Um balanço adequado na proporção de  $\omega$ -6:  $\omega$ -3 na dieta é essencial no metabolismo do organismo humano, podendo levar a prevenção de doenças cardiovasculares e crônicas degenerativas e também a uma melhor saúde mental<sup>8</sup>.

## FIBRAS

Existem dois tipos de fibras alimentares: as solúveis (pectinas, gomas, mucilagens, algumas hemiceluloses) e as insolúveis (lignina, celulose, algumas hemiceluloses). Grande parte dos benefícios diretos nas doenças cardiovasculares (DCVs) estão relacionados às fibras solúveis, como a redução nas contrações séricas da LDL-c, melhor tolerância à glicose e controle do diabetes tipo 2<sup>6</sup>. Existem duas hipóteses a respeito do mecanismo de efeito redutor da concentração sanguínea de colesterol das fibras solúveis: a primeira estabelece que as fibras solúveis aumentem a excreção de ácidos biliares, fazendo com que o fígado remova colesterol do sangue para a síntese de novos ácidos e sais biliares, e a outra indica que o propionato, produto da fermentação das fibras solúveis, inibe a síntese hepática do colesterol e, embora ainda haja algumas controvérsias no mecanismo exato da síntese de ácidos biliares, triglicerídeos e LDL-c em relação às fibras, o papel preventivo de diferentes fibras na redução do colesterol plasmático vem-se confirmando cada vez mais<sup>11</sup>.

As fibras insolúveis permanecem praticamente intactas através de todo trato gastrointestinal, diminuem o tempo de trânsito no intestino, aumentam o bolo fecal e tornam as fezes mais macias, diminuindo a constipação e tendo assim efeito positivo sobre alguns males, tais como hemorróidas, varizes e diverticulite<sup>6</sup>.

As fibras alimentares também são conhecidas como coadjuvantes no controle do sobrepeso, devido à sensação de saciedade que promovem, mas o consumo de suplementos à base de fibras

*Journal of Amazon Health Science Vol.1, n.1, p., 2015.*

parece não proporcionar os mesmos benefícios que uma dieta rica neste componente pode trazer<sup>15</sup>.

## **ATEROSCLEROSE**

A aterosclerose pode ser definida como um processo inflamatório crônico e degenerativo que acomete as grandes e médias artérias, sendo caracterizada pelo acúmulo do espaço subendotelial da íntima de lipídeos, células inflamatórias e elementos fibrosos. Os estudos desta patologia investigam a hipótese oxidativa como precursora do processo aterosclerótico. Essa hipótese afirma que a modificação oxidativa da LDL é característica fundamental para o desenvolvimento da aterosclerose<sup>16</sup>.

Assim, de acordo com essa hipótese, a LDL em seu estado nativo não apresenta propriedades aterogênicas, sendo necessária a modificação oxidativa dessa lipoproteína para que ela se torne altamente lesiva ao endotélio vascular<sup>1</sup>.

Castro (2011)<sup>1</sup>, afirma que entre os fatores de risco estão o hábito de fumar, a pressão sanguínea elevada, a obesidade, o diabetes e também as dislipidemias. Estes se associam de alguma forma, ao estilo de vida e aos hábitos alimentares e contribuem para o acúmulo de placas gordurosas na íntima das artérias, resultando na redução do fluxo sanguíneo, caracterizando, assim, o quadro patológico da aterosclerose.

Campos (2009)<sup>18</sup> afirmam que em estudos de prevalência recentes têm demonstrado que a exposição aos fatores de risco para aterosclerose não se restringe à

população adulta, contrariando desta forma, a crença generalizada de que crianças e adolescentes estão à margem deste tipo de risco à saúde. Os mesmos autores afirmam que há a existência de uma relação entre um estilo de vida fisicamente inativo e hábitos alimentares inadequados com os fatores de risco para aterosclerose, em especial para aumento do colesterol total e LDL-C.

De acordo com a Sociedade Brasileira de Cardiologia, os fatores de risco cardiovasculares frequentemente se apresentam de forma agregada a predisposição genética e os fatores ambientais tendem a contribuir para essa combinação, em famílias com estilo de vida pouco saudável, o que reforça a importância do consumo de alimentos que apresentam compostos que contribuam para diminuição do risco de apresentar doenças cardiovasculares<sup>30</sup>.

## O AÇAÍ COMO ANTIOXIDANTE

Antioxidantes são compostos que atuam inibindo e/ou diminuindo os efeitos desencadeados pelos radicais livres e compostos oxidantes. São importantes porque com o combate aos processos oxidativos tem-se menores danos ao DNA e às macromoléculas, amenizando assim os danos cumulativos que podem desencadear doenças como o câncer, cardiopatias e cataratas<sup>22</sup>.

Considerado um alimento com alto potencial antioxidante, o açaí possui em sua composição quantidade considerável de antocianinas responsáveis pela sua coloração, além de ser rico em pelo menos cinco flavonóides antioxidantes: quercetina,

catequina, epicatequina, rutina e astolbina. Tais flavonóides são carreadores diretos de radicais livres, desta forma, desempenham um papel importante na prevenção de doenças cardiovasculares<sup>20</sup>.

Fernando (2013)<sup>20</sup>, em uma pesquisa realizada com indivíduos com sobrepeso que ingeriram a polpa do açaí diariamente por trinta dias, detectou que o seu consumo diário promove reduções nos níveis séricos de glicose, de insulina sérica e colesterol total.

Os compostos presentes no açaí como as antocianinas, são responsáveis por reduzir a produção de espécies contendo oxigênio reativo que ajuda na normalização dos caminhos metabólicos que geram doenças como diabetes, disfunção endotelial e doenças cardiovasculares<sup>17</sup>.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O tema escolhido para o referido estudo foi motivado pela observação do alto consumo do açaí pelos nortistas brasileiros, pelo seu alto cultivo não só na região amazônica, mas em diversos outros estados brasileiros, e por ser um fruto apreciado não só no Brasil, mas em todo o mundo. Além disso, na região norte, grande produtora de açaí, observa-se o aproveitamento total de sua matéria prima: palhas, palmito e sua polpa, que é riquíssima em ácidos graxos insaturados, fibras e antioxidantes (antocianinas).

Estudos científicos apontam que, atualmente, as maiores causas de morte no mundo estão relacionadas ao sistema circulatório, com grande ênfase nas patologias coronarianas e no Acidente Vascular Encefálico (AVE).

A grande quantidade de ácidos graxos insaturados encontrados na polpa do fruto açaí protege o sistema cardiovascular, por evitar o processo de oxidação do LDL-colesterol. Com a oxidação do LDL-colesterol ocorre formação de placas de ateroma, fator que favorece o aparecimento da aterosclerose e diminui a capacidade do fluxo sanguíneo, aumentando o esforço do miocárdio para manter a hiperperfusão tecidual e contribuindo para o surgimento da hipertensão arterial.

Entre os componentes fenólicos, encontramos na polpa do fruto açaí as antocianinas, que são antioxidantes que dão ao açaí a cor arroxeada, também muito benéfica no combate aos radicais livres, moléculas oriundas dos processos metabólicos do nosso corpo. Os radicais livres, quando produzidos e não eliminados adequadamente, promovem o envelhecimento celular, aumentam o estresse oxidativo e, conseqüentemente, favorecem o surgimento de doenças como câncer, mal de Alzheimer, dentre outras. Portanto, toda essa riqueza de nutrientes encontrada na polpa do fruto açaí, representada pelos ácidos graxos insaturados, as fibras, as vitaminas e minerais, dentre outros nutrientes, são benéficos à saúde do aparelho circulatório.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

O objetivo principal deste trabalho foi realizar uma revisão de literatura sobre o efeito da polpa do fruto açaí na prevenção das doenças cardiovasculares, considerando o açaí como alimento funcional, aliado à saúde humana. Uma tarefa nada fácil, pois

dispomos de poucos estudos voltados para essa área, principalmente pelo fato do açaí ser um alimento predominante da região norte e o foco para sua análise ter maior interesse por estudiosos da citada região. Por isso, os dados foram pesquisados minuciosamente em bases científicas fidedignas para melhor obtenção dos resultados.

A atual pesquisa apresentou importantes contribuições sobre o efeito benéfico dos compostos nutricionais da polpa do fruto açaí na prevenção das doenças cardiovasculares.

O fruto açaí é composto de ácidos graxos insaturados (AG), que agem evitando a deposição excessiva de LDL nas paredes celulares, enquanto os pigmentos roxos, que são denominados antocianinas, combatem os radicais livres que são responsáveis pela oxidação do LDL-colesterol e diminuição dos níveis de HDL, "colesterol bom".

Portanto, enquanto o LDL age negativamente, o HDL age beneficiando a saúde do sistema circulatório, através de várias fontes alimentares, sendo uma delas o açaí que, se consumido adequadamente, só trará benefícios à saúde.

O elevado poder funcional do açaí o torna um potente alimento contra várias morbidades e mortalidades associadas a doenças que acometem o sistema circulatório. Os resultados aqui apresentados oferecem subsídios para ações voltadas à saúde humana. Entretanto, por se tratar de um estudo inicial e de caráter exploratório, se faz necessária a continuidade de investigações na

área, a fim de ampliar e reafirmar o conhecimento existente.

## REFERÊNCIAS

1. Castro CA. Lesão aterosclerótica, capacidade antioxidante e histopatologia de camundongos apoe – alimentados com açaí e submetidos ao treinamento físico. Viçosa- MG , 2011.
2. Husain S.R., Cillard J, Cillard P. Hydroxyl radical scavenging activity of flavonoids. *Phytochemistry*. v.26, p.2489-91, 1997.
3. Cardoso L, Leite JPV, Peluzio MCG. Efeitos biológicos das antocianinas no processo aterosclerótico. *Rev. Colomb. Cienc. Quím. Farm.* Vol. 40, n.11, p.116-138, 2011.
4. Bernaud RFS, Funchal C DS. Atividade antioxidante do açaí, *Nutrição Brasil*, 2011.
5. Cruz APG. Avaliação do efeito da extração e da micro filtração do açaí sobre sua composição e atividade antioxidante. Rio de Janeiro: UFRJ/ IQ, 2008.
06. Food Ingredients Brasil. Dossiê fibras alimentares. N° 3 – 2008
07. Novello D, Priscilla F, Quintiliano D. A importância dos ácidos graxos ômega 3 e 6 para a prevenção de doenças e na saúde humana. *Revista Salus – Guarapuava –PR*, 2008.
08. Nascimento RJS, Couri S, Antonissi R, Freitas SP. Composição em ácidos graxos do óleo da polpa de açaí extraído com enzimas e com hexano, 2008.
09. Brito ES, Araujo MCP, Alves RE, Carkeet C, Clevidence BA, Novotny JA Anthocyanins Present in Selected Tropical Fruits: Acerola, Jambolão, Jussara, and Guajiru. *Journal of Agricultural Food Chemistry*, v. 55, n. 23, 2007.
10. Souza, JEO, Bahia, PQ. Gestão logística da cadeia de suprimentos do açaí em Belém do Pará: uma análise das práticas utilizadas na empresa Point do açaí, 2010.
11. Yuyama LKO. Caracterização físico-química do suco de açaí de *Euterpe precatoria* Mart. oriundo de diferentes ecossistemas amazônicos, 2011.
12. Nascimento RJS. Composição em ácidos graxos do óleo da polpa de açaí extraído com enzimas e com hexano, 2008.
13. Lima FEL, Menezes TN, Tavares NP, Szarfarc SC, Fisberg RM. Ácidos graxos e doenças cardiovasculares: uma revisão. *Revista Nutrição- Campinas*, 2012.
14. Portinho JA, Zimmermann LM, Bruck MR. Efeitos Benéficos do Açaí Beneficial effects of açaí. *International Journal of Nutrology*, v.5, n.1, p. 15-20, 2012.
15. Rique ABR, Soares EA, Meirelles CM. Nutrição e exercício na prevenção e controle das doenças cardiovasculares. *Revista Brasileira de Medicina – V. 8*. Niterói, 2002
16. Lottenberg AMP. Importância da gordura alimentar na prevenção e

no controle de distúrbios metabólicos e da doença cardiovascular. Arq Bras Endocrinol Metab. SP- 2009; 53/5.

17. Novello AA. Extração de antocianinas dos frutos do açaí da mata atlântica (*Euterpe edulis* Martius) e sua atuação nas atividades antioxidante e anteaterogênica em camundongos APOE, 2011.

18. Campos W. Atividade Física, Consumo de Lipídios e Fatores de Risco para Aterosclerose em Adolescentes, 2009.

19. Maia GA, Sousa, PHM, Lima AS. Processamento de Sucos de Frutas Tropicais. Fortaleza: Edições UFC, 2007, 320p.

20. Fernando FSL. Avaliação do efeito das bebidas de açaí no perfil lipídico e glicêmico em ratos wistar. São Carlos: Dissertação (mestrado) UFSCar, 2013.

21. Castro, RW. Caracterização do açaí obtido de frutos de *Euterpe edulis martius* tratado termicamente. Universidade de Santa Catarina, Florianópolis – 2012.

22. Cord MJM. The evolution of free radicals and oxidative stress. The American Journal of Medicine. v.108, p.652-9, 2000

23. Food Ingredients Brasil. Alimentos VS doenças. Nº 12 - 2010.

24. Halliwell B, Cross CE, Gutteridge JMC. Free radicals, antioxidants and human disease: where are we now J Lab Clin Med. v.119, p. 598-620, 1992.

25. Schultz J. Compostos fenólicos, antocianinas e atividade antioxidante do açaí de *Euterpe edulis* Martius e *Euterpe oleracea* Martius submetidos a tratamentos para sua conservação. 2008 - Universidade Federal de Santa Catarina Centro de Ciências

Agrárias curso de Agronomia, Florianópolis, junho de 2008.

26. Lima CP Conteúdo polifenólico e atividade antioxidante dos frutos da palmeira Juçara (*Euterpe edulis* Martius). Rev. Bras. Pl. Med., Botucatu, v.14, n.2, p.321-326, 2012.

27. Machado TC. A importância dos polifenóis na prevenção da doença de Alzheimer, 2012.

28. Menezes EMS, Torres AT, Srur AUS. Valor nutricional da polpa de açaí (*Euterpe oleracea*, Mart) liofilizada. Acta Amazonica v. 38, p.311-16, 2008

29. Santos, GM. Correlação entre atividade antioxidante e compostos bioativos de polpas comerciais de açaí (*Euterpe oleracea* Mart) ARCHIVOS LATINOAMERICANOS DE NUTRICIONol. 58 Nº 2, 2008.

30. Sociedade Brasileira de Cardiologia. Diretrizes Brasileiras de Hipertensão. Arq Bras Cardiol, 2007.