



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS
FACULDADE DE CIÊNCIAS FARMACÊUTICAS
PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA DE ALIMENTOS**



**EFEITO DO NÉCTAR DE CAMU-CAMU (*Myrciaria dubia*
(Kunth) McVaugh) NOS NÍVEIS SÉRICOS DE COLESTEROL,
TRIGLICERÍDEOS E GLICOSE EM ADULTOS**

FLÁVIA AMARO GONÇALVES

**MANAUS
2012**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS
FACULDADE DE CIÊNCIAS FARMACÊUTICAS
PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA DE ALIMENTOS**

FLÁVIA AMARO GONÇALVES

**EFEITO DO NÉCTAR DE CAMU-CAMU (*Myrciaria dubia*
(Kunth) McVaugh) NOS NÍVEIS SÉRICOS DE COLESTEROL,
TRIGLICERÍDEOS E GLICOSE EM ADULTOS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Ciência de Alimentos da Universidade Federal do Amazonas, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Ciência de Alimentos na linha de pesquisa Alimentos e Nutrição.

Orientadora: Prof^a Dr^a Lucia Kiyoko Ozaki Yuyama

Coorientadora: Prof^a Dr^a Francisca das Chagas do Amaral Souza

**MANAUS
2012**

Ficha Catalográfica

Ficha catalográfica elaborada automaticamente de acordo com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

G635e Goncalves, Flávia Amaro
Efeito do néctar de Camu-camu (*Myrciaria dubia* (Kunth) McVaugh) nos níveis séricos de colesterol, triglicerídeos e glicose em adultos / Flávia Amaro Goncalves. 2012
72 f.: il. color; 31 cm.

Orientador: Lucia Kiyoko Ozaki Yuyama
Coorientador: Francisca das Chagas do Amaral Souza
Dissertação (Mestrado em Ciência de Alimentos) - Universidade Federal do Amazonas.

1. Fruto amazônico. 2. Bebida amazônica. 3. Perfil lipídico. 4. Glicemia. 5. Ácido ascórbico. I. Yuyama, Lucia Kiyoko Ozaki II. Universidade Federal do Amazonas III. Título

Dedicatória

Aos meus pais, pelo apoio incondicional,
força, incentivo e amizade sem igual.
Sem eles nada disto seria possível.

Epígrafe

“Ainda que eu falasse as línguas dos homens e dos anjos, e não tivesse amor, seria como o metal que soa ou como o sino que tine. E ainda que tivesse o dom de profecia, e conhecesse todos os mistérios e toda a ciência, e ainda que tivesse toda a fé, de maneira tal que transportasse os montes, e não tivesse amor, nada seria”.

1 Coríntios 13:1-2

Agradecimentos

À minha orientadora Dr^a. Lucia Kiyoko Ozaki Yuyama, um agradecimento carinhoso pela orientação desde a graduação, sugestões, constantes e preciosos ensinamentos e pelo exemplo a ser seguido. Para mim, é uma imensa honra e orgulho tê-la como orientadora;

À Dr^a. Francisca das Chagas do Amaral Souza, pela coorientação, auxílio e valiosas sugestões dadas ao trabalho;

Aos meus pais, Ben-hur Gonçalves e Fátima A. Amaro Gonçalves, pelo apoio incondicional em todos os momentos e por me ensinarem a importância da construção e coerência de meus próprios valores.

À Bianca Langer Vargas, pela amizade, companheirismo, incentivo, sugestões e incondicional ajuda durante todo o mestrado;

Ao Bruno Bezerra Tavares pela amizade, companheirismo, incentivo e disposição em ajudar no que era preciso;

Ao Dr. Jaime P. L. Aguiar, pelo auxílio em algumas análises físico-químicas e por estar sempre disposto a ajudar;

À Socorro Barreto, pelo auxílio nas análises microbiológicas;

Aos funcionários, bolsistas e estagiários do INPA que participaram das análises sensoriais;

Aos professores do curso de Pós-graduação em Ciência de Alimentos, que contribuíram para a minha formação;

À todos os colegas do curso de Ciência de Alimentos;

À todos que direta ou indiretamente contribuíram para a realização deste trabalho;

Ao Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, pelo espaço concedido para realização do trabalho;

À Universidade Federal do Amazonas, pela oportunidade;

À CAPES pela concessão da bolsa de estudo.

RESUMO

As doenças crônicas não transmissíveis vêm aumentando consideravelmente, representando atualmente um dos mais importantes problemas de saúde pública. Neste cenário, as medidas preventivas ocupam lugar de destaque onde devem ser combinadas orientações para a redução das doenças cardiovasculares, como exemplo o incentivo a uma alimentação saudável rica em frutas e hortaliças. A região Amazônica é detentora de diversas espécies vegetativas que possuem alto potencial para aproveitamento industrial e que podem contribuir com a saúde da população, dentre os quais encontra-se o camu-camu que é um fruto que destaca-se pelo seu notável teor de vitamina C. Sendo assim, o presente estudo teve como objetivo avaliar o efeito do néctar de camu-camu, (*Myrciaria dubia* (Kunth) McVaugh) nos níveis séricos de colesterol, triglicerídeos e glicose em adultos. Os frutos de camu-camu foram adquiridos no estágio de maturação comercial, na fazenda Yurican, localizada no km 100 da Rodovia AM-010, no município de Rio Preto da Eva (Amazonas). Foram despolpados para a formulação do néctar e em seguida armazenados em garrafas devidamente esterilizadas. Participaram da pesquisa 17 adultos normocolesterolêmicos. Após a seleção da amostra, os indivíduos foram distribuídos em dois grupos: grupo intervenção (GI) que recebeu néctar de camu-camu e o segundo grupo, grupo controle (GC), que recebeu vitamina C sintética, ambos na concentração de 500 mg de ácido ascórbico durante 15 dias. Foram realizados exames bioquímicos no início e ao final da intervenção com a finalidade de verificar as possíveis interferências no colesterol total e frações, glicemia e triglicerídeos. Após quinze dias de consumo do néctar de camu-camu, o GI apresentou uma redução de 4,0% no valor médio de colesterol total. No grupo GC o valor médio inicial de colesterol encontrado foi de 145 mg/dL e final de 148 mg/dL porém não houve diferença significativa entre os grupos de estudo. Em relação às concentrações de HDL-colesterol, não se observou diferença significativa entre os tratamentos ($p>0,05$), independentemente do tipo de intervenção, porém o GC apresentou uma tendência de 11% no aumento de HDL-colesterol. Quanto à concentração plasmática de LDL-colesterol foi observado no GI uma redução de 2,4% e no GC houve um aumento de 10,8%, porém estes valores não se diferenciam estatisticamente. A presente pesquisa apresentou uma tendência à diminuição dos níveis de triglicerídeos em ambos os grupos, apresentando uma redução de 10,2% para o GI e 25,8% para o GC. A concentração de glicose apresentou uma redução de 2,4% para o GI e um aumento de 10,8% para o GC, porém sem diferença significativa entre os grupos ($p>0,05$). Conclui-se que a ingestão do néctar de camu-camu apresentou resultado mais eficiente quando comparado a vitamina C sintética. A dose de 500 mg de vitamina C pode ser estabelecida como referência para futuros estudos em indivíduos hipercolesterolêmicos ou que tenham uma inadequação do consumo desta vitamina.

Palavras-chave: fruto amazônico; bebida; perfil lipídico; glicemia; ácido ascórbico.

ABSTRACT

The chronic diseases have increased considerably, currently representing one of the most important public health problems. In this scenario, preventive measures have a prominent place where it should be combined guidelines for reducing cardiovascular disease, such as encouraging a healthy diet rich in fruits and vegetables. The Amazon region holds various vegetative species that have high potential for industrial use and can contribute to the health of the population, among which is the camu-camu is a fruit that stands out for its remarkable vitamin C. Therefore, this study aimed to evaluate the effect of the camu-camu (*Myrciaria dubia* (Kunth) McVaugh) in serum cholesterol, triglycerides and glucose in adults. The camu-camu fruit were acquired at the stage of commercial maturity, Yurican on the farm, located at km 100 of the AM-010 highway, in the city of Rio Preto da Eva (Amazonas). Are pulped for formulating the nectar and then stored in sterile bottles properly. Participants were 17 adults normocholesterolemic. After selecting the sample, subjects were divided into two groups: the intervention group (IG) received the camu-camu and the second group, the control group (CG) received vitamin C synthetic, both at a concentration of 500 mg of ascorbic for 15 days. Biochemical tests were performed at the beginning and end of the intervention in order to check for possible interferences in total cholesterol and fractions, triglycerides and glucose. After fifteen days of consumption of the camu-camu, GI presented a reduction of 4.0% in average total cholesterol. In the control group the mean initial cholesterol was found to be 145 mg / dL and end of 148 mg / dL but no significant difference between the study groups. Regarding the concentrations of HDL-cholesterol, there was no significant difference between treatments ($p > 0.05$), regardless of the type of intervention, but the CG showed a trend of 11% increase in HDL-cholesterol. As for the plasma concentration of LDL-cholesterol was observed in GI a reduction of 2.4% in GC and there was an increase of 10.8%, but these values do not differ statistically. The present study showed a tendency to decrease triglyceride levels in both groups, a decrease of 10.2% for GI and 25.8% for GC. The glucose concentration decreased by 2.4% for GI and an increase of 10.8% for the GC, but with no significant difference between groups ($p > 0.05$). It is concluded that ingestion of the camu-camu result showed more efficient when compared to synthetic vitamin C. The 500 mg dose of vitamin C may be established as reference for future studies in patients with hypercholesterolemia or have an inadequate intake of the vitamin.

Keywords: Amazon fruit; drink; lipid profile; glycemia; ascorbic acid.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

- Figura 1** Fluxograma do processamento do néctar de camu-camu..... 25
- Figura 2** Árvore de camu-camu; Frutos de camu-camu; Frutos selecionados para o processamento; Néctar de camu-camu..... 29

Capítulo I

- Figura 1** Avaliação sensorial do néctar de camu-camu quanto às formulações I, II, III e IV das baterias I e II..... 42
- Figura 2** Porcentagem de preferência dos provadores quanto a concentração de polpa no néctar de camu-camu com 13,0% de açúcar..... 43

Capítulo II

- Figura 1** Concentração plasmática de colesterol total entre os grupos intervenção (GI) e controle (GC) nos períodos de 0 e 15 dias..... 54
- Figura 2** Concentração plasmática de colesterol total dos indivíduos do grupo intervenção (GI) nos períodos de 0 e 15 dias..... 54
- Figura 3** Concentração plasmática de HDL-colesterol entre os grupos intervenção (GI) e controle (GC) nos períodos de 0 e 15 dias..... 55
- Figura 4** Concentração plasmática de LDL-colesterol entre os grupos intervenção (GI) e controle (GC) nos períodos de 0 e 15 dias..... 56
- Figura 5** Concentração plasmática de triglicerídeos entre os grupos intervenção (GI) e controle (GC) nos períodos de 0 e 15 dias..... 57
- Figura 6** Concentração plasmática de glicose entre os grupos intervenção (GI) e controle (GC) nos períodos de 0 e 15 dias..... 58

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	Composição dos néctares de camu-camu para determinação da formulação ideal.....	29
-----------------	---	----

Capítulo I

Tabela 1	Composição dos néctares de camu-camu para determinação da formulação ideal.....	40
Tabela 2	Características físicas dos frutos de camu-camu oriundos de terra firme.....	41
Tabela 3	Características físico-químicas do néctar de camu-camu.....	42
Tabela 4	Resultado das análises microbiológicas do néctar de camu-camu...	44

Capítulo II

Tabela 1	Dados clínicos dos indivíduos pertencentes aos grupos de estudo...	52
-----------------	--	----

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	11
2. REVISÃO DA LITERATURA.....	13
2.1 Transição epidemiológica nutricional	13
2.2 Ácido ascórbico.....	17
2.3 Camu-camu.....	19
3. OBJETIVOS.....	22
3.1 Geral.....	22
3.2 Específicos.....	22
4. METODOLOGIA.....	23
4.1 Modelo de Estudo.....	23
4.2 Informações éticas e de financiamento.....	23
4.3 População de estudo.....	23
4.4 Critérios de elegibilidade.....	24
4.5 Descrição dos procedimentos.....	25
4.5.1 Formulação do néctar de camu-camu.....	25
4.5.2 Descrição das etapas do fluxograma.....	25
4.5.3 Análise sensorial do néctar de camu-camu.....	28
4.5.4 Intervenção.....	30
4.6 Armazenamento de informações e Análise de dados.....	32
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	33
Capítulo I.....	34
Capítulo II.....	46
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	63
APÊNDICES	

1. INTRODUÇÃO

A combinação existente entre a enorme variedade de frutas tropicais passíveis de exploração e desenvolvimento no Brasil, bem como o crescimento do consumo interno e externo de sucos e polpas, têm aumentado a oportunidade de produção e exportação desses produtos pelo país (MAIA et al., 2007). Além de atender aos padrões exigidos pela legislação vigente, é interessante, para a indústria de alimentos, que estes possuam propriedades que melhorem a sua funcionalidade, assim como o aumento nos componentes bioativos, sendo muito deles antioxidantes.

Os antioxidantes podem ser definidos como substâncias capazes de retardar ou inibir a oxidação de substratos oxidáveis, podendo estes serem enzimáticos ou não enzimáticos, tais como: α -tocoferol (vitamina E), β -caroteno, ascorbato (vitamina C) e os compostos fenólicos (flavonóides) (HALIWELL, 2001; SOUSA et al., 2007).

O consumo de antioxidantes naturais tem sido associado a uma menor incidência de doenças relacionadas com o estresse oxidativo que ocorre como um desequilíbrio entre o balanço pró-oxidante/antioxidante, em favor da situação pró-oxidante, promovendo um dano potencial. (DROGE, 2002). O dano oxidativo que as biomoléculas sofrem está relacionado com as patologias de um grande número de doenças crônicas, incluindo doenças cardiovasculares, câncer e doenças neurodegenerativas (WISEMAN et al., 2001; LIÃO et al., 2001; JAVANMARDI et al., 2002; LU; YEAP, 2002; KIM et al., 2003; MENDEL; YAUDIM, 2004).

A região Amazônica é detentora de uma enorme biodiversidade de frutos com potencial econômico e nutricionais, dentre os quais encontra-se o camu-camu (*Myrciaria dubia* (Kunth) McVaugh), também conhecido como caçari, arará d'água ou sarão, sendo

caracterizado principalmente pelo seu alto teor de ácido ascórbico, que supera significativamente frutas cítricas, como limão e laranja (50 a 60 vezes mais). Devido a este recurso, o camu-camu é de grande interesse a ser explorado na indústria alimentícia e farmacêutica (RIBEIRO et al., 2002; DREOSTI, 2000).

Estes frutos são caracterizados como globosos de superfície lisa e brilhante, de 2 a 4 cm de diâmetro e peso médio de 8,4 g, coloração variando de vermelho-escuro a púrpuro-negro, quando maduros. Possui de uma a quatro sementes por fruto, sendo o mais comum de duas a três, reniforme, elipsóides, coberta com malha de fibrila (VILLACHICA, 1996).

Na Amazônia peruana Alvarado-Vertiz (1969) e Gutierrez-Ruiz (1969) relataram o consumo do camu-camu na forma de sucos, geléias, sorvetes e balas. Uma das alternativas para a utilização deste fruto é na forma de néctar, uma bebida natural, nutritiva, pronta para o consumo e de fácil processamento (MAEDA et al., 2006). No Brasil esse fruto era utilizado somente pelos índios e caboclos como isca para a pesca, porém, com a divulgação da alta concentração de ácido ascórbico (Andrade, 1991), aumentou-se o interesse para o consumo, incentivando o comércio, extrativismo e estudos relacionados à adaptação e formas de propagação em terra firme.

2. REVISÃO DA LITERATURA

2.1 Transição nutricional

Nos últimos vinte anos o Brasil e diversos países da América Latina estão passando por uma rápida transição demográfica, epidemiológica e nutricional. A evolução nutricional da população brasileira revela um declínio na ocorrência da desnutrição em crianças e adultos em ritmo bem acelerado e ao mesmo tempo o aumento da prevalência de sobrepeso e obesidade. Nesse contexto, a obesidade se concretizou como um agravo nutricional influenciando diretamente no perfil de morbi-mortalidade das populações (FILHO, 2003).

A desnutrição, nos primeiros anos de vida, o excesso de peso e a obesidade, em todas as demais idades, são problemas de grande importância para a saúde pública no Brasil. Segundo a Pesquisa de Orçamento Familiar (2008-2009) a desnutrição infantil prevalece nas famílias de baixa renda e na Região Norte do País. A partir de 5 anos de idade, o excesso de peso e a obesidade são encontrados com grande frequência em todos os grupos de renda e regiões brasileiras.

A Pesquisa de Orçamento Familiar (2008-2009) divulgou que:

“Em crianças entre 5 e 9 anos de idade e entre adolescentes, a frequência do excesso de peso, que vinha aumentando modestamente até o final da década de 1980, praticamente triplica nos últimos 20 anos, alcançando entre um quinto e um terço dos jovens. Em adultos, o excesso de peso vem aumentando continuamente desde meados da década de 1970 e, no momento, é encontrado em cerca de metade dos brasileiros. Nos últimos seis anos (comparando resultados da POF 2008-2009 com os da POF 2002-2003), a frequência de pessoas com excesso de peso aumentou em mais de um ponto percentual ao ano, o que indica que, em cerca de dez anos, o excesso de peso poderia alcançar dois terços da população adulta do Brasil, magnitude idêntica à encontrada na população dos Estados Unidos”.

A obesidade integra o grupo de Doenças e Agravos Não Transmissíveis (DANTs), caracterizadas por história natural prolongada, múltiplos fatores de risco, interação de fatores

etiológicos, causa desconhecida, longo período de latência e assintomático, lesões celulares irreversíveis e evolução para diferentes graus de incapacidade ou para a morte (PINHEIRO, 2004).

A obesidade está relacionada a algumas das mais prevalentes doenças na sociedade moderna. Os riscos associados à obesidade favorecem o surgimento de enfermidades como dislipidemias, doenças cardiovasculares, diabetes não insulino dependente (Diabetes tipo II) e certos tipos de câncer (PERGHER et al., 2010). Entretanto, a relação entre o grau de excesso e distribuição corpórea da gordura e as consequências para a saúde apresentam variação entre os obesos (WHO, 1998).

Segundo Everson et al. (1998) “Um ganho de peso na vida adulta de 5% em relação ao peso referido aos 20 anos de idade está relacionado à maior ocorrência de hipertensão, dislipidemia e, principalmente, hiperinsulinemia”.

Diversos estudos evidenciam os riscos de desenvolvimento de doenças crônicas não transmissíveis (FIELD et al., 2001; WILLETT et al., 1999), diabetes e tolerância à glicose diminuída (GIMENO et al., 2000), associadas ao excesso de peso, especialmente na região abdominal (BLOCH, 1998).

A obesidade pode ser compreendida como uma doença de caráter multifatorial envolvendo questões biológicas, ecológicas, econômicas, sociais, culturais e políticas. Dentre os fatores sociais, econômicos e culturais destaca-se a inserção feminina no mercado de trabalho, a concentração das populações no meio urbano e a diminuição do esforço físico na rotina diária e no trabalho, assim como a crescente industrialização dos alimentos, que também parece influenciar o aumento da obesidade (GIGANTE, 2004).

A ocorrência da obesidade nos indivíduos reflete a interação entre fatores dietéticos e ambientais com uma predisposição genética. No entanto, apesar dos fatores genéticos contribuírem para a ocorrência da obesidade, estima-se que somente pequena parcela dos

casos na atualidade possam ser atribuídos aos mesmos, o que reforça ser a dieta e a atividade física os principais determinantes da obesidade em diferentes grupos populacionais (WHO, 1998).

Conforme Barreto; Cyrillo (2001), a crescente troca dos alimentos in natura por produtos industrializados, associada a um estilo de vida sedentário, compõem um dos os principais fatores etiológicos da obesidade.

Em diversos países em desenvolvimento vêm sendo notadas alterações na composição da dieta, associadas a transformações econômicas, sociais e demográficas e suas consequências na saúde populacional (POPKIN, 2001).

A Pesquisa de Orçamento Familiar expõem tendência crescente de substituição de alimentos básico e tradicional na dieta brasileira (como arroz, feijão e hortaliças) por bebidas e alimentos industrializados (como refrigerantes, biscoitos, carnes processadas e comida pronta), implicando aumento na densidade energética das refeições e padrões de alimentação capazes de comprometer o balanço energético dos indivíduos e aumentar o risco de obesidade na população (BRASIL, 2006).

Segundo a POF 2008-2009:

“As famílias estão gastando bem mais com alimentação fora de casa do que gastavam em 2002/03. O percentual das despesas com alimentação fora de casa, no total das despesas das famílias, cresceu de 24,1% para 31,1%, nesse período, ou seja, já representa quase um terço dos gastos com alimentos. Na área urbana, passou de 25,7% para 33,1%, e na área rural de 13,1% para 17,5%. Em reais, a despesa com alimentação na área urbana em 2008-2009 foi 145,5% maior que o da área rural.”

Em países do continente americano, o aumento dos índices de obesidade tem sido conferido a alterações do padrão de consumo alimentar (alto consumo de carboidratos simples, gorduras saturadas, ácidos graxos "trans", colesterol, bebidas alcoólicas e alimentos tipo *fast-foods*) bem como a redução do gasto energético (avanços tecnológicos no trabalho,

escadas rolantes, elevadores, aumento do tempo gasto em atividades sedentárias) (PEÑA; BACALLAO, 2001).

Entre os anos de 1988 e 1996, Monteiro et al. (2000), observou um acréscimo no consumo de alimentos ricos em ácidos graxos saturados e açúcares, e uma redução no consumo de carboidratos complexos, frutas e hortaliças, nas grandes cidades do Brasil.

Assim como a dieta inadequada, a diminuição da atividade física da população e disseminação de atividades sedentárias, devido à modernização e a tecnologia, também exercem um impacto negativo para a saúde e evolução da obesidade. Estudos de base populacional neste sentido são escassos no Brasil, entretanto a Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios levantou dados sobre a prática de atividade física e os resultados mostraram que, em 2008, apenas 10,2% das pessoas com 14 anos ou mais de idade praticavam exercício físico ou esporte regularmente. Por outro lado, entre 1970 e 2008, a fração das pessoas economicamente ativas envolvida em atividades agrícolas, associadas ao maior gasto energético, foi reduzida de 44,0% para 17,4% enquanto a fração empregada em atividades do setor de serviços, associadas a menor gasto energético, aumentou de 38,0% para 59,1% (BRASIL, 2010).

Neste cenário, as medidas preventivas ocupam lugar de destaque onde devem ser combinadas orientações para a redução das deficiências nutricionais, ainda presentes, com orientações visando à redução da obesidade. Assim, uma proposta de alimentação saudável, há de propor dietas que estejam ao alcance da sociedade como um todo, e que tenham um impacto sobre os mais importantes fatores relacionados às várias doenças. (BRASIL, 2006).

De acordo com Ammn (1999), para evitar que a prevalência da obesidade continue crescendo, surge a necessidade de adotar medidas que visem o aumento do gasto energético e diminuição na ingestão calórica.

Os alimentos *diet/light* tem se apresentado como resposta às necessidades de consumo saudável. Esse segmento de produtos já está deixando de ser nicho de mercado e vem ganhando escala mundial (HALL, 2006). Brasil (2009) define bebida de baixa caloria (light) sendo “uma bebida não-alcoólica e hipocalórica, que deve ter o conteúdo de açúcares adicionados normalmente na bebida convencional inteiramente substituído por edulcorantes hipocalóricos e não calóricos, naturais ou artificiais”.

Para a indústria alimentícia é interessante que os alimentos além de atenderem aos padrões exigidos pela legislação vigente, possuam propriedades que melhorem a sua funcionalidade, assim como o aumento nos componentes bioativos, sendo muito deles antioxidantes.

2.2. Ácido ascórbico

O termo antioxidante tem natureza multiconceitual, podendo ser definido como uma família heterogênea de moléculas naturais, que, presentes em baixas concentrações, comparativamente às biomoléculas que supostamente protegeriam, podem prevenir ou reduzir a extensão do dano oxidativo (HALLIWELL; GUTTERIDGE, 2007).

Estudos indicam que os antioxidantes são eficazes na prevenção de doenças crônicas associadas ao estresse oxidativo quando administrados a grupos que apresentem concentrações plasmáticas inadequadas destes micronutrientes. Dentre os antioxidantes presentes nos alimentos relacionados a esse efeito protetor se destacam os compostos fenólicos, β -caroteno, vitamina C e vitamina E (CERQUEIRA et al., 2007).

A vitamina C é um nutriente hidrossolúvel envolvido em múltiplas funções biológicas. É cofator de várias enzimas envolvidas na hidroxilação pós-tradução do colágeno, na biossíntese de carnitina, na conversão do neurotransmissor dopamina a norepinefrina, na amidação peptídica e no metabolismo da tirosina. Adicionalmente, é importante na absorção

do ferro dietético, devido a sua capacidade de reduzir a forma férrica (Fe^{3+}) a ferrosa (Fe^{2+}), propiciando absorção do ferro não-heme no trato gastrointestinal (LOUREIRO et al., 2002).

Atualmente o interesse na utilização de nutrientes antioxidantes visando a melhoria geral da saúde e o retardo no processo de envelhecimento tem atraído a atenção da população em geral, que deseja saber quais são os benefícios da ingestão dos antioxidantes (NERI, et al., 2005).

Quanto ao uso de vitaminas antioxidantes, há um amplo e controverso campo de descobertas. As vitaminas C, E e o β -caroteno têm sido apontados como atuantes na prevenção de doenças crônicas, em especial doenças cardiovasculares (DCV) e câncer. Porém, a literatura nessa área se destaca por resultados controversos em experimentos semelhantes; talvez, em alguns casos, a urgência em obter resultados positivos comprometa o necessário rigor científico das investigações (KALIORA et al, 2006; FUHRMAN, 2000).

Apesar dos dados contraditórios, a importância da vitamina C como antioxidante é bem estabelecida, considerando-se as doses recomendadas, geralmente alcançadas por meio da alimentação. Além da captação de radicais livres, estudos em cultura de células demonstram que a vitamina C pode alterar a expressão de genes envolvidos na resposta inflamatória, apoptose e diferenciação celular. O mecanismo pelo qual a vitamina C altera a expressão de genes é desconhecido, mas supõe-se que atue indiretamente na expressão gênica, alterando a expressão de genes responsivos a espécies oxidantes ou diretamente, modulando a ligação de alguns fatores de transcrição ao núcleo (LEE et al., 2003).

De acordo com a National Academy of Sciences (2000), a recomendação diária de vitamina C (RDA – Recommended Dietary Allowance) para adulto é de 90 mg e 75 mg para homens e mulheres, respectivamente, aumentando para 85 mg durante a gravidez e para 120 mg durante a lactação. Para crianças e adolescentes varia de 15 a 75 mg.

Estudos epidemiológicos têm mostrado que dietas ricas em frutas e verduras estão associadas a uma menor incidência de doenças crônicas e degenerativas, embora teste definitivo de que suplementos antioxidantes possam prevenir doenças crônicas não tenha sido obtida ou consistentemente suportada pelos testes de intervenção encontrados na literatura. Há muita controvérsia nessa área de pesquisa, indicando a necessidade de obtenção de evidências inequívocas a respeito da eficácia, segurança e dosagem apropriada de antioxidantes em relação a doenças crônicas. Assim, apesar de não haver comprovação científica definitiva, é prudente e aconselhável, em termos de saúde pública, aumentar o consumo de alimentos vegetais, como frutas e hortaliças (ZIBADI et al., 2007; STANNER et al., 2004; CICERALE et al., 2009).

A quantidade e biodisponibilidade de vitamina C possuem grande variedade nas frutas e vegetais. Uma ingestão regular de uma variedade de frutas e vegetais providenciaria uma quantidade adequada de vitamina C. A caracterização e a distribuição de ácido ascórbico em frutos tropicais é relevante, pois pode contribuir para um aproveitamento mais racional dos recursos naturais gerando benefícios sociais e econômicos (JOHNSTON et al., 2003).

2.3 O camu-camu

O camu-camu (*Myrciaria dubia* (Kunth) McVaugh) é um fruto Amazônico, arredondado, de coloração vermelha a preta arroxeadada quando maduro, que pertence a família Myrtaceae. Pode ser encontrado nas zonas de várzeas da maioria dos rios, lagos e igapós da Bacia Amazônica, predominando nos rios de águas claras e pretas (YUYAMA et al., 2010).

A polpa congelada é a principal forma de comercialização do camu-camu, podendo ser consumido in natura e, na maioria das vezes, na forma de néctar, bebida não fermentada, obtida da diluição em água potável da parte comestível do vegetal e açúcares (BRASIL, 1997). Vários estudos vêm sendo realizados visando um maior aproveitamento do fruto, como

microencapsulação por processo de atomização, camu-camu desidratado e na forma de suco clarificado ou concentrado (DIB, 2001; RODRIGUES, 2001).

Segundo Justi (2000) o camu-camu (*Myrciaria dubia*) é um das mais ricas fontes de vitamina C (2,4-3,0 g/100 g na polpa) encontradas no Brasil. O referido autor realizou a caracterização físico-química de alguns nutrientes e a avaliação da estabilidade de vitamina C em polpas de camu-camu, produzida pelo Instituto Agrônomo do Paraná (IAPAR), Estado do Paraná, Brasil. Como resultado encontrou que os frutos produzidos no Estado do Paraná, apresentaram menor teor de vitamina C do que o nativo de uma região da Amazônia, possivelmente devido às condições diferentes de desenvolvimento da planta e, conseqüentemente, do fruto, bem como a variação climática, a umidade e as características do solo.

Concentrações superiores foram registradas por Yuyama et al. (2002) em camu-camu provenientes de algumas plantas da região leste de Roraima, apresentando de 3571 a 6112 mg/100g de polpa.

De acordo com Yuyama et al. (2003) o fruto é aconselhável para indivíduos hipertensos devido ser uma fonte de potássio e cálcio e possuir baixa concentração de sódio. As concentrações de micronutrientes variam em função de fatores ambientais, mas é correto afirmar que o fruto apresenta ferro, zinco, selênio, magnésio e elementos traços.

Yazawa et al. (2011) sugerem que o extrato da semente do camu-camu é um material potencialmente útil como um alimento funcional para a prevenção de doenças relacionadas ao sistema imunológico.

Para avaliar as propriedades anti-oxidantes e anti-inflamatórias de camu-camu em humanos, Inoue et al. (2008) recrutaram 20 voluntários fumantes do gênero masculino, onde foram randomizados para tomar diariamente 70 ml de suco de camu-camu, correspondente a 1050 mg de vitamina C (grupo camu-camu n = 10) ou 1050 mg de vitamina C em

comprimidos (grupo vitamina C n = 10) durante 7 dias. Os resultados sugerem que suco de camu-camu pode ter poderosas propriedades anti-oxidantes e anti-inflamatórias, em comparação com comprimidos de vitamina C que contém vitamina C equivalente. Estes efeitos podem ser devido à existência de substâncias antioxidantes desconhecidos além da vitamina C.

Sendo considerado uma potente fonte de ácido ascórbico, o camu-camu, pode maximizar a absorção do ferro não hemínico, influenciando em seu transporte e armazenamento, e como consequência auxiliar na prevenção da anemia ferroprova e proteção contra infecções (COZZOLINO, 2007).

Como muitas outras frutas amazônicas, o camu-camu possui excelente potencial para uso devido ao seu alto teor de vitamina C, podendo ser utilizado como um recurso para o desenvolvimento da região amazônica. Poucos estudos têm sido realizados com este fruto, e tais estudos são necessários para desenvolver a tecnologia necessária para permitir a sua utilização, evitando assim, ou pelo menos diminuir o desperdício de um material tão promissor (DIB et al., 2003).

3. OBJETIVOS

3.1 Geral

Avaliar o efeito do néctar de camu-camu (*Myrciaria dubia* (Kunth) McVaugh) nos níveis séricos de colesterol, triglicerídeos e glicose em adultos.

3.2 Específicos

3.2.1 Formular o néctar de camu-camu;

3.2.2 Realizar análise sensorial das diferentes formulações do néctar de camu-camu;

3.2.3 Avaliar o teor de ácido ascórbico do néctar de camu-camu;

3.2.4 Analisar o efeito do néctar de camu-camu sobre o perfil lipídico e a glicemia de adultos normocolesterolêmicos.

4. METODOLOGIA

4.1 Modelo de Estudo

Tratou-se de um estudo com modelo de protocolo experimental de intervenção para avaliação do efeito do néctar de camu-camu em adultos de 20 a 35 anos.

4.2 Informações Éticas e de Financiamento

O projeto de pesquisa foi submetido à avaliação do Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Amazonas (CEP-UFAM) e obteve a aprovação e liberação de sua execução mediante o seguinte número de protocolo 0062.0.115.000-11.

O financiamento do projeto macro “Caracterização, processamento e utilização de frutos da região Amazônica com propriedades funcionais” foi concedido pelo Conselho Nacional de Pesquisa e Desenvolvimento (CNPq), proc. 553196/2005-7 Modalidade: AI.

Todos os participantes concordaram voluntariamente em participar da pesquisa mediante assinatura de um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE - Apêndice 1), contendo todas as informações pertinentes à intervenção realizada.

4.3 População de Estudo

Participaram do estudo adultos do gênero feminino no estágio de vida entre 20 e 35 anos, regularmente matriculados no curso de nutrição da Faculdade Literatus e Universidade Paulista UNIP.

4.4 Critérios de Elegibilidade

Para que possam fazer parte do estudo, os participantes deverão enquadrar-se em todos os itens de elegibilidade da amostra. Para tanto, serão considerados como critérios de inclusão: aceitação da participação no estudo mediante assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido; idade entre 20 e 35 anos; origem étnica não indígena; ausência de gestação e lactação; ausência de tabagismo e etilismo; ausência de uso de medicamentos (exceto anticoncepcional); ausência de doenças crônicas; ausência de uso de suplementos alimentares; colesterol total ≤ 200 mg/dL segundo os critérios da Sociedade Brasileira de Cardiologia (SBC, 2007); Índice de Massa Corporal (IMC) entre 18,5 e 29,9 kg/m² e ausência de participação em programas de reeducação alimentar e/ou perda de peso.

Como critérios de exclusão serão considerados: recusa em participar do estudo; idade inferior a 21 anos e superior a 35; etnia de origem indígena; tabagismo; etilismo; gestação; lactação; uso de medicamentos (exceto anticoncepcional); uso atual de suplementos alimentares; diagnóstico médico ou laboratorial de doenças inflamatórias ou crônicas; IMC inferior a 18,5 kg/m² ou superior a 30 kg/m² e participação em programas de reeducação alimentar e/ou perda de peso.

Serão também excluídos da amostra aqueles indivíduos que desistirem de participar do estudo, mesmo após assinado o termo de consentimento, ou aqueles que vierem a desenvolver alguma intercorrência de saúde, acima citada ou não, durante a intervenção.

4.5 Descrição dos procedimentos

4.5.1 Formulação do néctar de camu-camu

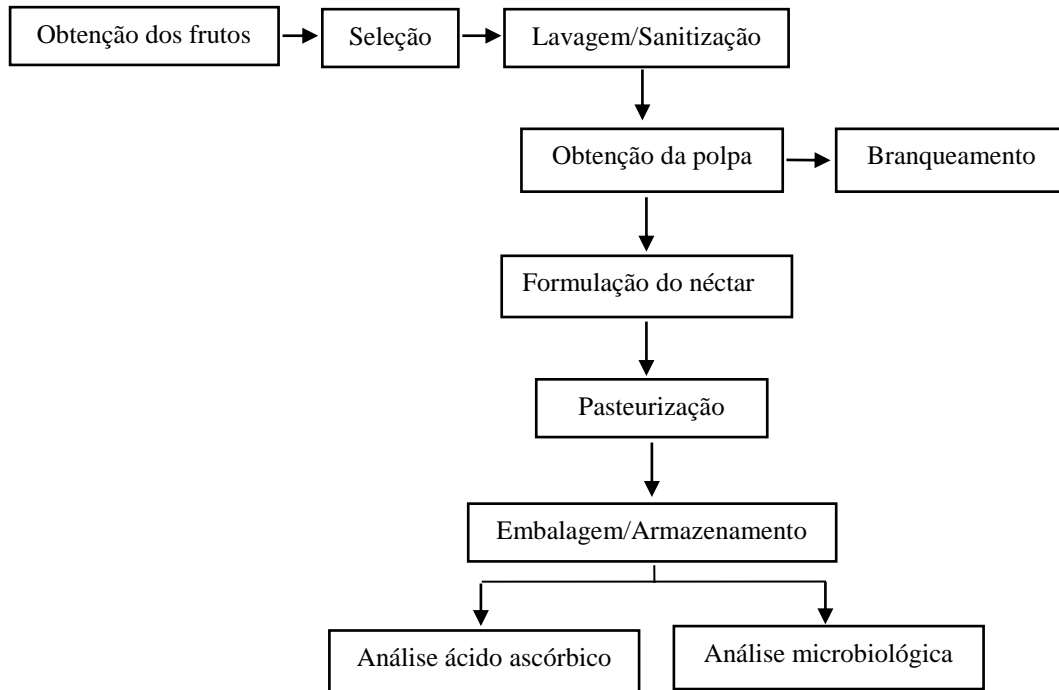


Figura 1. Fluxograma do processamento do néctar de camu-camu.

4.5.2 Descrição das etapas do fluxograma

4.5.2.1 Obtenção dos frutos

Os frutos de camu-camu foram adquiridos no estágio de maturação comercial, na fazenda Yurican, localizada no km 100 da Rodovia AM-010, no município de Rio Preto da Eva (Amazonas). Foram transportados devidamente acondicionados em sacos plásticos estéreis para o Laboratório de Alimentos e Nutrição- LAN da Coordenação de Sociedade, Ambiente e Saúde (CSAS) do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA), onde foram processados.

4.5.2.2 Recepção e seleção dos frutos

Os frutos foram recepcionados no Laboratório de Alimentação e Nutrição (LAN) do INPA, onde foram selecionados quanto à sanidade, injúrias e grau de maturação.

4.5.2.3 Lavagem e sanitização

Após a seleção, os frutos foram lavados um a um em água corrente, submetidos à sanitização com solução de hipoclorito a 200 ppm por 30 minutos e lavados novamente com água corrente.

4.5.2.4 Obtenção da polpa

Nesta etapa os frutos selecionados e lavados foram submetidos ao branqueamento por imersão em água a 70°C durante 5 minutos e ao resfriamento imediato em água com gelo. Segundo Caldas (1996) o tratamento térmico antes da despolpa reduz o sabor amargo da polpa, característica que dificulta seu consumo na forma de suco.

A despolpa foi realizada em despoldadeira de aço inox, com malha de 1,5 mm da marca Itametal®, obtendo-se uma massa homogênea, tomando-se todos os cuidados de higiene, sanidade e tendo o cuidado para que não ocorresse a trituração do epicarpo e/ou quebra das sementes, uma vez que são nestas partes tissulares que concentram a maior parte dos compostos fenólicos, responsáveis pelo amargor e adstringência.

Logo após as polpas foram acondicionadas em embalagens plásticas com capacidade para 500g com fechamento hermético, e imediatamente armazenadas e congeladas em freezer com temperatura de -18°C até o momento de utilização.

4.5.2.5 Formulação do néctar

Inicialmente foi realizado um teste de aceitação com escala do ideal (doçura ideal) para determinar a concentração de sacarose mais aceita para servir como referência na determinação da equivalência de doçura com a sucralose.

A escolha da formulação do néctar foi realizada tendo como referência o estudo de Maeda et al. (2006), cuja escolha da formulação ideal por meio de análise sensorial empregando-se teste de preferência foi de 17% de polpa e 17% de açúcar. Considerando que no presente estudo foi utilizada polpa congelada houve a necessidade de ajustes em relação a sacarose.

O néctar foi obtido pela mistura da polpa, água e substituição do açúcar pela sucralose (levando-se em consideração seu poder edulcorante 600 vezes maior que a sacarose), seguido de agitação até completa homogeneização.

A concentração de polpa do néctar atenderá aos Art. 2º e Art. 3º da Instrução Normativa nº 12/2003 da Legislação para Frutas e Sucos, onde considera que a polpa de uma determinada fruta não fixada em Regulamento Técnico específico deve conter no mínimo 30% (m/m) da respectiva polpa. Ressalvando o caso de fruta com acidez ou conteúdo de polpa muito elevado ou sabor muito forte e, neste caso, o conteúdo de polpa não deve ser inferior a 20% (m/m).

Para a caracterização do néctar como de baixa caloria foi considerada a referência Brasil (2009) que define bebida de baixa caloria (light) sendo uma bebida não-alcoólica e hipocalórica, que deve ter o conteúdo de açúcares adicionados normalmente na bebida convencional inteiramente substituído por edulcorantes hipocalóricos e não calóricos, naturais ou artificiais.

4.5.2.6 Embalagem/Armazenamento

Depois de pronto, o néctar foi acondicionado em garrafas plásticas descartáveis devidamente esterilizadas, pasteurizado a 75°C por 5 minutos e armazenado em refrigeração a uma temperatura controlada de 5°C.

4.5.2.7 Avaliação do teor de ácido ascórbico

Para determinação do ácido ascórbico, 2,5 g de polpa triturada foi diluída em ácido oxálico 0,5 % e filtrado em balão volumétrico de 100 mL. A partir deste, foi retirada alíquota de 2,5 mL e o volume completado para 25 mL em balão volumétrico, com ácido oxálico 0,5 %. A quantificação foi realizada por titulação com 2,6-diclorofenolindofenol sódico segundo Ranganna (1986).

4.5.2.8 Avaliação microbiológica

As análises microbiológicas foram realizadas a partir de 25 mL de néctar, com diluições variando de 10^{-1} a 10^{-3} em água peptonada a 0,1 %. O néctar foi avaliado quanto a presença de bactérias mesófilas e psicrófilas, bolores e leveduras de acordo com a metodologia do ICMSF (1983).

Todas as análises foram efetuadas no Laboratório de Alimentos e Nutrição da Coordenação de Sociedade, Ambiente e Saúde do INPA.

4.5.3 Análise sensorial do néctar de camu-camu

Na primeira análise sensorial, as amostras foram codificadas aleatoriamente e o painel sensorial foi constituído por 35 provadores não treinados. O teste foi dividido em duas baterias independentes entre si, no qual, para cada concentração de polpa foi determinada a melhor concentração de sacarose (Tabela 1). Os preferidos de cada bateria serão selecionados para um teste final (Bateria III), de modo que apenas a melhor formulação seja selecionada ao final do teste.

Tabela 1. Composição dos néctares de camu-camu para determinação da formulação ideal.

Baterias	Formulações	Polpa (%)	Sucralose (%)
Bateria I	Formulação I	17,0	17,0
	Formulação II	17,0	13,0
Bateria II	Formulação III	20,0	17,0
	Formulação IV	20,0	13,0

Na segunda etapa o néctar foi obtido pela mistura da polpa congelada, água e substituição do açúcar pela sucralose (levando-se em consideração seu poder edulcorante 600 vezes maior que a sacarose), de acordo com a formulação mais aceita na Bateria III, seguido de agitação até a completa homogeneização.

A análise sensorial a formulação ideal do néctar foi avaliada de acordo com a metodologia de Monteiro (1984).

Por último os provadores indicaram a atitude de compra para o néctar de camu-camu utilizando à escala de frequência dos valores hedônicos atribuídos a atitude de compra (5- Certamente compraria; 4- Provavelmente compraria; 3- Tenho dúvidas se compraria; 2- Provavelmente não compraria; 1- Certamente não compraria).

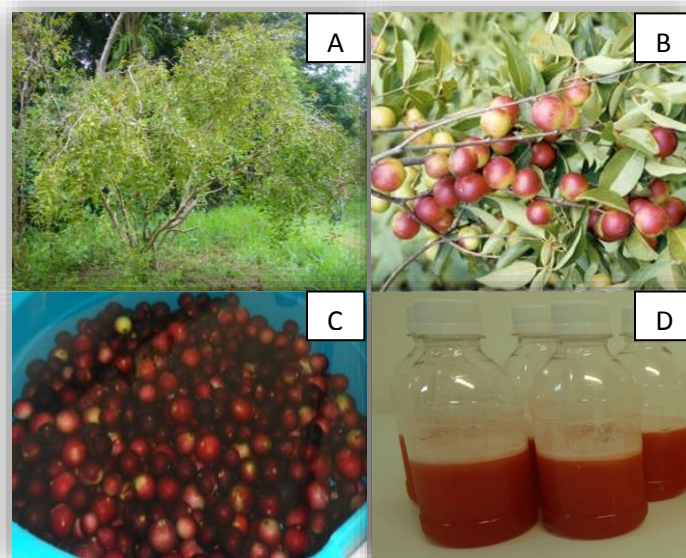


Figura 2. Árvore de camu-camu (A); Futos de camu-camu na planta (B); Frutos selecionados para o processamento (C); Néctar de camu-camu (D).

4.5.4 Intervenção

4.5.4.1 Seleção da amostra

Para a seleção da amostra, ao início do estudo, aplicou-se um questionário contendo perguntas relacionadas aos critérios de elegibilidade (Apêndice 2). Após este procedimento foi realizada a avaliação antropométrica e bioquímica.

4.5.4.2 Avaliação antropométrica

Para a avaliação nutricional por meio da antropometria foram aferidas medidas de peso e altura segundo as recomendações da OMS (WHO, 1995), utilizando-se balança digital da marca InBody[®], modelo R20, com capacidade de pesagem de até 150 kg e precisão de 100 g e estadiômetro adulto com escala máxima de 200 cm e precisão de 0,1 cm. Os materiais foram acomodados em local firme e reto e as medidas foram coletadas com o indivíduo ereto, descalço e portando o mínimo de roupas e objetos possível. Para a verificação da estatura foi assegurado ainda que o indivíduo estivesse com a cabeça posicionada de modo a formar um ângulo de 90° com a linha do horizonte.

A classificação do estado nutricional foi realizada pelo cálculo do Índice de Massa Corpórea (IMC), que utiliza o peso em quilos dos indivíduos e o quadrado de sua altura em metros, sendo expresso em kg/m^2 . Os pontos de corte para atribuição da classificação do estado nutricional segundo esse indicador são os estipulados pela OMS (WHO, 1995), que preconiza como normais ou eutróficos os indivíduos que possuam IMC entre 18,5 e 24,9 k/m^2 , com baixo peso os indivíduos com IMC igual ou inferior a 18,4 k/m^2 , com sobrepeso aqueles com IMC entre 25 e 29,9 Kg/m^2 e com obesidade aqueles com IMC superior a 30 k/m^2 .

A avaliação da composição corporal foi realizada utilizando-se aparelho de bioimpedância elétrica da marca InBody[®], modelo R20, que mede o índice de gordura e água

corporal por meio de uma corrente elétrica de baixa intensidade. O indivíduo foi orientado para estar em jejum de no mínimo 4 horas e posicionar-se ereto no aparelho, com os pés descalços e segurando com ambas as mãos o “bastão” de corrente elétrica, estando o aparelho posicionado em local reto e firme. Com os índices de gordura e água corporal gerados pela bioimpedância elétrica foi possível estimar os percentuais de massa gorda e massa magra de cada participante da pesquisa e classificá-los de acordo com os valores preconizados para adultos pelo National Health and Nutrition Examination Survey III (NHANES III) (2000)

4.5.4.3 Avaliação bioquímica

A coleta de sangue, antes e ao final da intervenção, foi efetuada via punção venosa em um dos braços do indivíduo, estando este sentado e em jejum de pelo menos oito horas. Foram coletados 05 mL de sangue por meio de seringa estéril descartável e o procedimento foi realizado por um profissional treinado (bioquímico). Por meio do material sanguíneo coletado foram procedidas análises bioquímicas de glicemia, colesterol total e frações e triglicerídeos, em autoanalisador bioquímico da marca Mindray® modelo BS 120. Para a realização dos testes foram utilizados kits de reagentes específicos para cada tipo de exame da marca Dialab®.

4.5.4.4 Grupos de estudo

Após análise dos questionários utilizados na seleção da amostra, os indivíduos que atenderam aos critérios de elegibilidade foram distribuídos em dois grupos para que tenha início à intervenção. Foi solicitado aos voluntários que não modificassem seus hábitos de alimentação ou de atividade física, quando houvesse, durante todo o período experimental.

O primeiro grupo, grupo intervenção (GI), recebeu 50 ml de néctar de camu-camu durante o período de 15 dias consecutivos. O segundo grupo, grupo controle (GC), recebeu o

ácido ascórbico sintético misturado em água e sucralose na mesma proporção do néctar de camu-camu. Ambos os grupos receberam diariamente aproximadamente 500 g de vitamina C.

4.6 Armazenamento de Informações e Análise dos dados

Todos os dados coletados foram preenchidos manualmente no questionário do estudo pela própria pesquisadora, no momento da coleta. Os questionários foram identificados pelo nome do participante e por um código numérico a ele atribuído. Além dos questionários impressos, todas as informações coletadas foram armazenadas em planilhas do Microsoft Excel.

Foi considerado como desfecho as variações nos níveis séricos de glicemia, colesterol total, HDL-c, LDL-c e triglicerídeos após a intervenção. Os resultados foram analisados por protocolo de intervenção (todos os participantes do estudo). Foi procedida análise descritiva da amostra e verificação da diferença entre as médias de todos os desfechos por meio do Teste t de Student, com nível de confiança de 95% e probabilidade de 5% ($p < 0,05$), utilizando-se o programa estatístico Instat.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos no presente estudo estão apresentados em dois capítulos distintos, sob a forma de artigos, que foram submetidos à publicação em periódicos científicos.

Capítulo I: “Desenvolvimento e caracterização de néctar de camu-camu (*Myrciaria dubia* (Kunth) McVaugh)”.

Capítulo II: “Efeito do néctar de camu-camu (*Myrciaria dubia*) sobre o perfil lipídico e a glicemia de adultos normocolesterolêmicos”.

CAPÍTULO I

DESENVOLVIMENTO E CARACTERIZAÇÃO DE NÉCTAR DE CAMU-CAMU (*MYRCIARIA DUBIA* (KUNTH) MCVAUGH)

Resumo

Na Amazônia existem inúmeras espécies vegetais com potencial econômico, nutritivo e funcional, dentre os quais destaca-se o camu-camu (*Myrciaria dubia* (Kunth) McVaugh), que carecem de informações científicas e biotecnológicas. Neste sentido, o presente estudo teve como objetivo o desenvolvimento e caracterização de um néctar de camu-camu de baixa caloria. Os frutos de camu-camu foram adquiridos, no estágio de maturação comercial, transportados, devidamente acondicionados em sacos plásticos estéreis, para o Laboratório de Alimentos e Nutrição e processados tomando-se todos os cuidados de higiene e sanidade e tendo o cuidado para que não ocorresse a trituração do epicarpo e/ou quebra das sementes, uma vez que são nestas partes tissulares que concentram a maior parte dos compostos fenólicos, responsáveis pelo amargor e adstringência. A escolha da formulação do néctar foi realizada tendo como referência o trabalho de Maeda *et al.* (2006), cuja escolha da formulação ideal por meio de análise sensorial empregando-se teste de preferência foi de 17% de polpa e 17% de açúcar. Considerando que no presente estudo foi utilizada polpa (congelada) houve a necessidade de ajustes em relação ao açúcar. Após a formulação do néctar (convencional), a bebida foi acondicionada em garrafas plásticas descartáveis esterilizadas e resfriada a uma temperatura controlada de 5°C para a avaliação sensorial, físico-química e microbiológica. Para a análise sensorial, as amostras foram codificadas aleatoriamente. O teste foi dividido em duas baterias independentes entre si, no qual, para cada concentração de polpa, foi determinada a melhor concentração de açúcar. Os preferidos de cada bateria foram selecionados para um teste final, de modo que apenas a melhor formulação fosse selecionada ao final do teste. Verificou-se maior preferência para as formulações II e IV, respectivamente das baterias 1 e 2, correspondendo à concentração de 13,0% de açúcar para as duas formulações. Os preferidos de cada bateria foram selecionados para um teste final (Bateria III), de modo que apenas a melhor formulação fosse selecionada, onde constatou-se que a Formulação IV foi a mais preferida entre os provadores, com 56% de aprovação. O camu-camu detém grande potencial tecnológico, econômico e nutricional, sendo um fruto atraente em função de seus caracteres organolépticos como cor, sabor e aroma, mostrando uma boa aceitabilidade na análise sensorial. Portanto, um produto promissor ao mercado, podendo ser utilizado na alimentação diária da população.

Palavras-chave: fruto amazônico, análise sensorial, néctar.

Abstract

In the Amazon there are numerous plant species with potential economic, nutritional and functional, among which stands out the camu-camu (*Myrciaria dubia* (Kunth) McVaugh), which lack scientific information and biotechnology. In this sense, the present study aimed at the development and characterization of a camu-camu low calorie. The camu-camu fruit were purchased at commercial maturity stage, transported, properly packed in sterile plastic bags for the Food and Nutrition Laboratory and processed by taking care of all hygiene and health and taking care not to occur trituration of the epicarp and / or breakage of the seeds, since these parts are tissue to concentrate most of the phenolic compounds responsible for the bitterness and astringency. The choice of formulation of the nectar was performed with reference to the work of Maeda et al. (2006), the choice of optimal formulation with the sensorial analysis employing preference test was 17% pulp and 17% sugar. Whereas in the present study was used pulp (frozen) was necessary adjustments for sugar. After nectar formulation (conventional), the drink was packaged in disposable plastic bottles sterilized and cooled at a controlled temperature of 5 ° C for sensory evaluation, physical-chemical and microbiological. For sensory analysis, samples were randomly coded. The test was divided into two mutually independent batteries, wherein for each pulp concentration was determined better concentration of sugar. Preferred each battery were selected for a final test, so that only the best formulation was selected at the end of the test. A higher preference to the formulations II and IV respectively of batteries 1 and 2, corresponding to a concentration of 13.0% sugar for the two formulations. Preferred each battery were selected for a final test (Battery III), so that only the best formulation was selected, where it was found that the IV formulation was the most preferred among the panelists with 56% approval. The camu-camu holds great potential technological, economic and nutritional fruit being an attractive due to its organoleptic characteristics as color, flavor and aroma, showing a good acceptability in sensory analysis. Therefore, a promising product to the market and can be used in the daily diet of the population.

Keywords: Amazon fruit, sensory analysis, nectar.

INTRODUÇÃO

A evolução nutricional da população brasileira revela, nos últimos 20 anos, mudanças em seu padrão. Ao mesmo tempo em que declina a ocorrência da desnutrição em crianças e adultos em ritmo bem acelerado, aumenta a prevalência de sobrepeso e obesidade, caracterizando a transição nutricional da população. No entanto estes agravos continuam a co-existir, ainda que a desnutrição atinja grupos populacionais mais delimitados, representando situação de extrema gravidade social (BATISTA FILHO, 2003).

As origens da chamada transição nutricional estão fortemente ligadas às mudanças nos padrões de consumo de alimentos, mas também a modificações de ordem demográfica e social, sendo, portanto, passíveis de intervenção. O padrão de consumo alimentar atual está baseado na excessiva ingestão de alimentos de alta densidade energética, ricos em açúcares simples, gordura saturada, sódio e conservantes, e pobres em fibras e micronutrientes (GIGANTE, et al. 2004).

Neste cenário, as medidas preventivas ocupam lugar de destaque onde devem ser combinadas orientações para a redução das deficiências nutricionais, ainda presentes, com orientações visando a prevenção da obesidade. Assim, uma proposta de alimentação saudável, há de propor dietas que estejam ao alcance da sociedade como um todo, e que tenham um impacto sobre os mais importantes fatores relacionados às várias doenças. Aumentar o consumo de frutas e hortaliças regionais são exemplos de proposições que preenchem estes requisitos (BRASIL, 2000).

Na Amazônia existem inúmeras espécies vegetais com potencial econômico, nutritivo e funcional, dentre os quais destaca-se o camu-camu (*Myrciaria dubia* (Kunth) McVaugh), que carecem de informações científicas e biotecnológicas para a conservação do meio

ambiente e o desenvolvimento sustentável dos recursos naturais em benefício principalmente da população local (YUYAMA et al., 2002).

Alimentos funcionais exercem propriedade operacional relativa ao papel metabólico ou fisiológico que o nutriente ou não nutriente tem no crescimento, desenvolvimento e manutenção, desempenhando funções benéficas ao organismo humano, como prevenção de doenças, proteção de órgãos e tecidos (ANVISA, 2002).

O camu-camu, uma fruta tipicamente Amazônica, é encontrada tipicamente nas margens dos rios, lagos e igapós, tanto nas águas escuras, quanto nas águas claras. Tem despertado o interesse de diversos países pelo seu potencial em ácido ascórbico. Sob o ponto de vista nutricional o fruto tem o mais alto teor de vitamina C, em torno de 2000mg /100g , podendo chegar a mais de 6.000 mg/ 100 g do fruto, além de conter baixo teor calórico e expressivas concentrações de fibra alimentar, ratificando seu potencial nutricional e econômico como alimento (YUYAMA et al., 2003).

No Brasil esse fruto era utilizado somente pelos índios e caboclos como isca para a pesca, porém, com a divulgação da alta concentração de ácido ascórbico, aumentou-se o interesse de estudos de novas formas de consumo do camu-camu. Neste sentido, o presente estudo teve como objetivo o desenvolvimento e caracterização de um néctar de camu-camu de baixa caloria.

MATERIAIS E MÉTODOS

Os frutos de camu-camu foram adquiridos no estágio de maturação comercial, na fazenda Yurican, localizada no km 100 da Rodovia AM-010, no município de Rio Preto da Eva (Amazonas). Foram transportados devidamente acondicionados em sacos plásticos estéreis para o Laboratório de Alimentos e Nutrição- LAN da Coordenação de Sociedade,

Ambiente e Saúde (CSAS) do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA), onde foram processados. Primeiramente os frutos selecionados quanto à sanidade, injúrias e grau de maturação. Após a seleção, os frutos foram lavados um a um em água corrente, submetidos à sanitização com solução de hipoclorito a 200 ppm por 30 minutos e lavados novamente com água corrente.

Para obtenção da polpa os frutos selecionados e lavados foram submetidos ao branqueamento por imersão em água a 70°C durante 5 minutos e ao resfriamento imediato em água com gelo.

A despolpa foi realizada em despoldadeira de aço inox, com malha de 1,5 mm da marca Itametal®, obtendo-se uma massa homogênea, tomando-se todos os cuidados de higiene, sanidade e tendo o cuidado para que não ocorresse a trituração do epicarpo e/ou quebra das sementes, uma vez que são nestas partes tissulares que concentram a maior parte dos compostos fenólicos, responsáveis pelo amargor e adstringência.

Logo após as polpas foram acondicionadas em embalagens plásticas com capacidade para 500g com fechamento hermético, e imediatamente armazenadas e congeladas em freezer com temperatura de -18°C até o momento de utilização.

Para a formulação do néctar, inicialmente foi realizado um teste de aceitação com escala do ideal (doçura ideal) para determinar a concentração de sacarose mais aceita para servir como referência na determinação da equivalência de doçura com a sucralose.

A escolha da formulação do néctar foi realizada tendo como referência o estudo de Maeda et al. (2006), cuja escolha da formulação ideal por meio de análise sensorial empregando-se teste de preferência foi de 17% de polpa e 17% de açúcar. Considerando que no presente estudo foi utilizada polpa congelada houve a necessidade de ajustes em relação a sacarose.

O néctar foi obtido pela mistura da polpa, água e substituição do açúcar pela sucralose (levando-se em consideração seu poder edulcorante 600 vezes maior que a sacarose), seguido de agitação até completa homogeneização.

A concentração de polpa do néctar atenderá aos Art. 2º e Art. 3º da Instrução Normativa nº 12/2003 da Legislação para Frutas e Sucos, onde considera que a polpa de uma determinada fruta não fixada em Regulamento Técnico específico deve conter no mínimo 30% (m/m) da respectiva polpa. Ressalvando o caso de fruta com acidez ou conteúdo de polpa muito elevado ou sabor muito forte e, neste caso, o conteúdo de polpa não deve ser inferior a 20% (m/m).

Para a caracterização do néctar como de baixa caloria foi considerada a referencia Brasil (2009) que define bebida de baixa caloria (light) sendo uma bebida não-alcoólica e hipocalórica, que deve ter o conteúdo de açúcares adicionados normalmente na bebida convencional inteiramente substituído por edulcorantes hipocalóricos e não calóricos, naturais ou artificiais.

Depois de pronto, o néctar foi acondicionado em garrafas plásticas descartáveis devidamente esterilizadas, pasteurizado a 75°C por 5 minutos e armazenado em refrigeração a uma temperatura controlada de 5°C.

Para determinação do ácido ascórbico, 2,5 g de polpa triturada foi diluída em ácido oxálico 0,5 % e filtrado em balão volumétrico de 100 mL. A partir deste, foi retirada alíquota de 2,5 mL e o volume completado para 25 mL em balão volumétrico, com ácido oxálico 0,5 %. A quantificação foi realizada por titulação com 2,6-diclorofenolindofenol sódico segundo Ranganna (1986).

As análises microbiológicas foram realizadas a partir de 25 mL de néctar, com diluições variando de 10^{-1} a 10^{-3} em água peptonada a 0,1 %. O néctar foi avaliado quanto a

presença de bactérias mesófilas e psicrófilas, bolores e leveduras de acordo com a metodologia do ICMSF (1983).

Todas as análises foram efetuadas no Laboratório de Alimentos e Nutrição da Coordenação de Sociedade, Ambiente e Saúde do INPA.

Na primeira análise sensorial, as amostras foram codificadas aleatoriamente e o painel sensorial foi constituído por 35 provadores não treinados. O teste foi dividido em duas baterias independentes entre si, no qual, para cada concentração de polpa foi determinada a melhor concentração de sacarose (Tabela 1). Os preferidos de cada bateria serão selecionados para um teste final (Bateria III), de modo que apenas a melhor formulação seja selecionada ao final do teste.

Tabela 1. Composição dos néctares de camu-camu para determinação da formulação ideal.

Baterias	Formulações	Polpa (%)	Sucralose (%)
Bateria I	Formulação I	17,0	17,0
	Formulação II	17,0	13,0
Bateria II	Formulação III	20,0	17,0
	Formulação IV	20,0	13,0

Na segunda etapa o néctar foi obtido pela mistura da polpa congelada, água e substituição do açúcar pela sucralose (levando-se em consideração seu poder edulcorante 600 vezes maior que a sacarose), de acordo com a formulação mais aceita na Bateria III, seguido de agitação até a completa homogeneização.

A análise sensorial a formulação ideal do néctar foi avaliada de acordo com a metodologia de Monteiro (1984).

Por último os provadores indicaram a atitude de compra para o néctar de camu-camu utilizando à escala de frequência dos valores hedônicos atribuídos a atitude de compra (5-

Certamente compraria; 4- Provavelmente compraria; 3- Tenho dúvidas se compraria; 2- Provavelmente não compraria; 1- Certamente não compraria).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As características físicas do camu-camu que são normalmente citadas na literatura para frutos nativos e/ou cultivados na Amazônia estão relacionados na Tabela 2.

Tabela 2. Características físicas dos frutos de camu-camu oriundos de terra firme.

	Fruto (g)	Mesocarpo (g)	Epicarpo (g)	Semente (g)	Diâmetro (cm)	Comprimento (cm)
Média	9,21±1,63	4,02±0,87	2,57±0,28	2,60±0,73	2,57±0,27	2,59±0,32
CV(%)	17,69	21,69	10,81	27,98	10,50	12,80

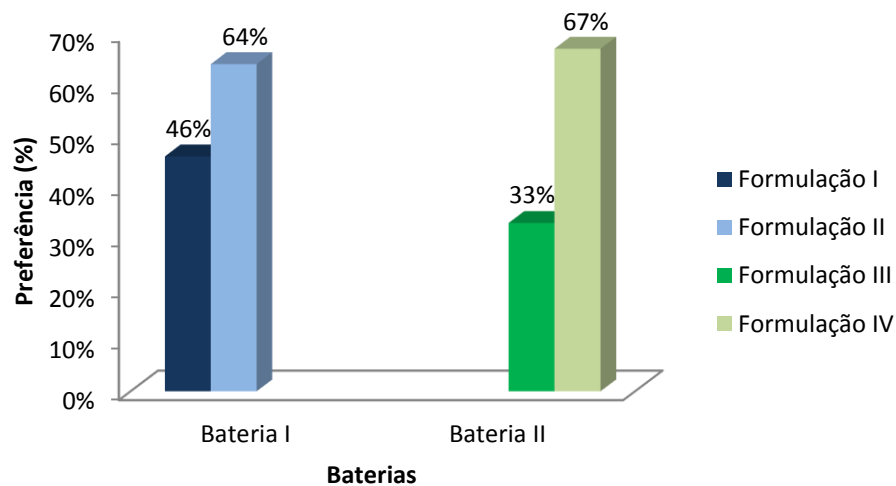
Fonte: Villachica 1996; Maeda et al., 2006

Na Tabela 3 são apresentados os resultados médios da caracterização físico-química do néctar de camu-camu. Comparando-se os resultados desses fatores com os de outros pesquisadores, tem-se valores menores de °Brix (13,6) em comparação ao obtido por Maeda et al. (2006), tendo em vista a utilização de diferentes concentrações de açúcar. Quanto ao pH encontrou-se valores semelhantes ao referido autor. Segundo Franco (1996), o valor obtido de pH é importante por ser um fator limitante para o crescimento de bactérias patogênicas e deterioradoras. As análises de vitamina C não demonstraram diferenças significativas entre o néctar de camu-camu congelado não branqueado e o néctar de camu-camu congelado branqueado.

Tabela 3 – Características físico-químicas do néctar de camu-camu.

Componentes	Média ± DP
pH	2,71 ± 0,00
Acidez (g/100mL)	8,76 ± 0,14
Sólido solúveis (°Brix)	13,6 ± 0,25
Vitamina C - Néctar camu-camu congelado não branqueado (mg/100mL)	15,72 ± 0,54
Vitamina C - Néctar camu-camu congelado branqueado (mg/100mL)	15,28 ± 0,56

Na Figura 1, estão apresentados os resultados do teste de preferência entre as diferentes concentrações de açúcar e polpa para cada bateria. Verificou-se maior preferência para as formulações II e IV, respectivamente das baterias 1 e 2, correspondendo à concentração de 13,0% de açúcar para as duas formulações.

**Figura 1.** Avaliação sensorial do néctar de camu-camu quanto às formulações I, II, III e IV das baterias I e II.

Os preferidos de cada bateria foram selecionados para um teste final (bateria III), de modo que apenas a melhor formulação fosse selecionada. Na Figura 2, são apresentados os resultados do teste de preferência entre diferentes concentrações de polpa (17 e 20%) com

concentração de açúcar de 13,0%. Constatou-se que a Formulação IV foi a preferida entre os provadores, com 56% de aprovação. A formulação do néctar ficou concentrada e manteve o sabor típico do fruto, tendo uma boa aceitação devido ao insignificante sabor amargo e adstringente. Segundo Caldas (1996) o tratamento térmico antes da despolpa reduz o sabor amargo da polpa, característica que dificulta seu consumo na forma de suco.

Este resultado difere do encontrado por Maeda et al. (2006), onde a formulação ideal apresentava 17% de polpa e 17,5% de açúcar. Segundo Souza et al. (2007), concentrações de polpa acima de 30% possuem nível de aceitabilidade baixo pois o sabor do néctar tornar-se forte devido a alta acidez e aparecimento de leve adstringência e amargor.

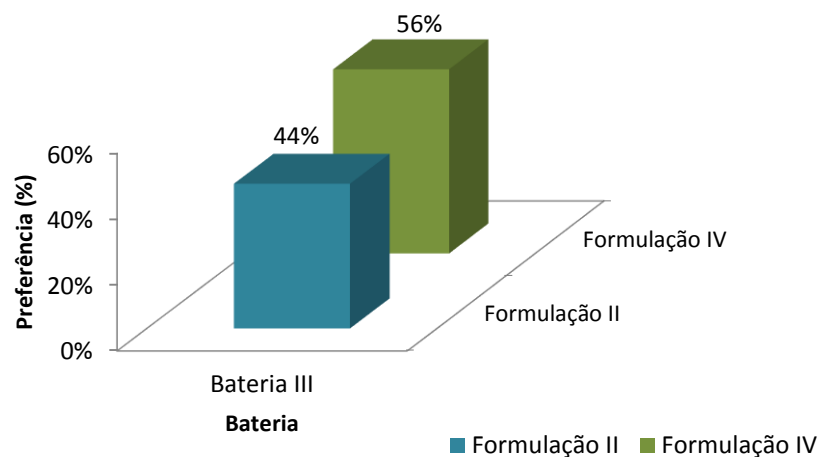


Figura 2. Porcentagem de preferência dos provadores quanto à concentração de polpa no néctar de camu-camu com 13,0% de açúcar.

A avaliação microbiológica dos néctares foi feita em triplicata nas amostras das formulações testadas e os resultados podem ser visualizados na Tabela 4.

Tabela 4. Resultado das análises microbiológicas do néctar de camu-camu.

Amostra	NMP/MI	NMP/mL	UFC/mL	UFC/mL	UFC/mL
	Coliformes Totais	Coliformes Fecais	Psicrófilos (CPP)	Mesófilos (CPP)	Bolores / Leveduras
1*	Negativo	Negativo	<10	<10	<10
2*	Negativo	Negativo	<10	<10	<10
3*	Negativo	Negativo	<10	<10	<10

*Médias das análises de duas formulações de cada bateria (1, 2 e 3).

NMP/mL (Número Mais Provável por mililitro)

UFC/mL (Unidade Formadora de Colônias por mililitro)

CPP (contagem Padrão em Placas)

Os resultados apresentados na Tabela 4 estão de acordo os padrões estabelecidos pela Resolução – RDC n° 12, de 2 de Janeiro de 2001, que regulamenta os padrões microbiológicos sanitários para alimentos e bebidas não alcoólicas (refrescos, sucos e néctares adicionados ou não de conservadores e prontos para consumo).

CONCLUSÃO

O camu-camu detém grande potencial tecnológico, econômico e nutricional, sendo um fruto atraente em função de seus catacteres organolépticos como cor, sabor e aroma. A formulação ideal, nas condições experimentais testadas foi néctar com 20% de polpa e 13% de açúcar, mostrando uma boa aceitabilidade na análise sensorial. Portanto, um produto promissor ao mercado, podendo ser utilizado na alimentação diária da população.

REFERÊNCIAS

SALEM, Julia Ignez; GADELHA, Alcidarta dos Reis; MARÓJA, Maria de Fátima; DAVID, Hugo Lopes. Non-cultivable mycobacteria in ulcers of the skin. **Acta Leprologica**, v. 7, n. 1, p. 10-5, 1989.

ANVISA. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC n° 2, de 7 de Janeiro de 2002.

BATISTA FILHO, M.; RISSIN, A. A transição nutricional no Brasil: tendências regionais e temporais. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 19, Sup. 1, p. S181-S191, 2003.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Coordenação de Inspeção Vegetal. Serviço de Inspeção Vegetal. Decreto n. 6.871, de 4 de junho de 2009. Padronização,

classificação, registro, inspeção, produção e fiscalização de bebidas. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 5 junho de 2009.

BRASIL. Resolução-RDC n.12 de 02 de janeiro de 2001. Regulamento técnico sobre Padrões Microbiológico para Alimentos. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 02 de janeiro de 2001.

CALDAS, M.L.M. **Efeito dos métodos de despoupa e do congelamento na conservação da polpa de camu-camu (Myrciaria dubia McVaugh)**. Manaus: UFAM, 1996. Monografia, Faculdade de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Amazonas, Manaus, Amazonas, 63 p. 1996.

FRANCO, B.D.G.M.; LANDGRAF, M. **Microbiologia dos alimentos**. São Paulo, Atheneu, 1996.

GIGANTE, D. et al. 2004. Consumo alimentar de famílias de baixa renda no município de Piracicaba/SP. **Saúde em revista: Segurança Alimentar e Nutricional**, São Paulo, v. 6, n. 13.

ICMSF. Microorganismos de los alimentos. Técnicas de análisis microbiológico. Editorial **Acribia-Zaragoza**, v. 1, 1983.

MAEDA, R. N.; PANTOJA, L.; YUYAMA, L. K; CHAAR, J.M. Determinação da formulação e caracterização do néctar de camu-camu (*Myrciaria dubia* McVaugh). **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, Campinas, v. 26, n. 1, 2006.

MONTEIRO, C.L.B. **Técnicas de avaliação sensorial**. Curitiba (PR), Ceppa, 2ª Ed, 1984.

RANGANNA, S. Analysis and quality control for fruit and vegetable products. New Delhi: **Tata McGraw-Hill Publishing**, 1112 p, 1986.

SOUSA C.M., SILVA H.R.E., VIEIRA-JR G.M., AYRES M.C.C., COSTA C.L.S., ARAÚJO D.S., CAVALCANTE L.C.D., BARROS E.D.S., ARAÚJO P.B.M., BRANDÃO M.S., CHAVES M.H. Fenóis totais e atividade antioxidante de cinco plantas medicinais. **Química Nova** 30: 351-355, 2007.

VILLACHICA, H. **El cultivo del camu-camu en la Amazonia Peruana**. Secretaria Pro Tempore del Tratado de Cooperación Amazónica. Lima, 1996.

YUYAMA, K.; AGUIAR, J.P.L.; YUYAMA, L.K.O. Camu-camu: um fruto fantástico como fonte de vitamina C. **Acta Amazônica**, v. 32, n. 1, p. 169-174, 2002.

YUYAMA, L. K. O.; AGUIAR, J. P. L.; YUYAMA, K.; LOPES, T. M.; FAVARO, D. I. T.; BERGL, P. C. P.; VASCONCELLOS, M. B. A. Teores de elementos minerais em algumas populações de camu-camu. **Acta Amazonica**, v. 33, n. 4, p. 549-554, 2003.

CAPÍTULO II

EFEITO DO NÉCTAR DE CAMU-CAMU (*MYRCIARIA DUBIA* (KUNTH) MCVAUGH) SOBRE O PERFIL LIPÍDICO E A GLICEMIA DE ADULTOS NORMOCOLESTEROLÊMICOS

Resumo

As doenças crônicas não transmissíveis vêm aumentando consideravelmente, representando atualmente um dos mais importantes problemas de saúde pública. Neste cenário, as medidas preventivas ocupam lugar de destaque onde devem ser combinadas orientações para a redução das doenças cardiovasculares, como exemplo o incentivo a uma alimentação saudável rica em frutas e hortaliças. A região Amazônica é detentora de diversas espécies vegetativas que possuem alto potencial para aproveitamento industrial e que podem contribuir com a saúde da população, dentre os quais encontra-se o camu-camu que é um fruto que destaca-se pelo seu notável teor de vitamina C. Sendo assim, o presente estudo teve como objetivo avaliar o efeito do néctar de camu-camu, (*Myrciaria dubia* (Kunth) McVaugh) nos níveis séricos de colesterol, triglicérides e glicose em adultos. Participaram da pesquisa 17 indivíduos adultos normocolesterolêmicos. Após a seleção da amostra, os indivíduos foram distribuídos em dois grupos: grupo intervenção (GI) que recebeu néctar de camu-camu e grupo controle (GC), que recebeu vitamina C sintética, ambos na concentração de 500 mg de ácido ascórbico durante 15 dias. Foram realizados exames bioquímicos no início e ao final da intervenção com a finalidade de verificar as possíveis interferências no colesterol total e frações, glicemia e triglicérides. Após quinze dias de consumo do néctar de camu-camu, o GI apresentou uma redução de 4,0% no valor médio de colesterol total. No grupo GC o valor médio inicial de colesterol encontrado foi de 145 mg/dL e final de 148 mg/dL. Em relação às concentrações de HDL-colesterol, não se observou diferença significativa entre os tratamentos ($p > 0,05$), independentemente do tipo de intervenção, porém o GC apresentou uma tendência de 11% no aumento de HDL-colesterol. Quanto à concentração plasmática de LDL-colesterol foi observado no GI uma redução de 2,4% e no GC houve um aumento de 10,8%. A presente pesquisa apresentou uma tendência à diminuição dos níveis de triglicérides em ambos os grupos, apresentando uma redução de 10,2% para o GI e 25,8% para o GC. A concentração de glicose apresentou uma redução de 2,4% para o GI e um aumento de 10,8% para o GC. Conclui-se que a ingestão do néctar de camu-camu apresentou resultado mais eficiente quando comparado a vitamina C sintética. A dose de 500 mg de vitamina C pode ser estabelecida como referência para futuros estudos em indivíduos hipercolesterolêmicos ou que tenham uma inadequação do consumo desta vitamina.

Palavras-chave: fruto amazônico; perfil lipídico; ácido ascórbico.

Abstract

The chronic diseases have increased considerably, currently representing one of the most important public health problems. In this scenario, preventive measures have a prominent place where it should be combined guidelines for reducing cardiovascular disease, such as the encouragement of a healthy diet rich in fruits and vegetables. This region holds several vegetative species that have high potential for industrial use and that may contribute to the health of the population, among which is the camu-camu is a fruit that stands out for its remarkable level of vitamin C. Thus, this study aimed to evaluate the effect of the camu-camu (*Myrciaria dubia* (Kunth) McVaugh) in serum cholesterol, triglycerides and glucose in adults. The participants were 17 adults normocholesterolemic. After selecting the sample, subjects were divided into two groups: intervention group (IG) received the camu-camu and control group (CG) who received synthetic vitamin C, both at a concentration of 500 mg of ascorbic acid for 15 days. Biochemical tests were performed at the beginning and end of the intervention for the purpose of verifying the possible interference in total cholesterol and fractions, glucose and triglycerides. After fifteen days of consumption of the camu-camu, the GI decreased by 4.0% in average total cholesterol. CG initial average value found cholesterol was 145 mg / dL and the end of 148 mg / dL. Regarding the concentrations of HDL-cholesterol, there was no significant difference between treatments ($p > 0.05$), regardless of type of intervention, but the CG tended to 11% increase in HDL-cholesterol. The plasma concentration of LDL-cholesterol was observed a reduction in GI and 2.4% in control group there was an increase of 10.8%. The present study showed a tendency to decrease triglyceride levels in both groups, a decrease of 10.2% for GI and 25.8% for GC. The glucose concentration decreased by 2.4% for GI and an increase of 10.8% for GC. It is concluded that ingestion of the camu-camu presented more efficient outcome when compared to synthetic vitamin C. The dose of 500 mg of vitamin C may be set as reference for future studies in patients with hypercholesterolemia or which have an inadequate intake of the vitamin.

Keywords: Amazon fruit, lipid profile, ascorbic acid.

INTRODUÇÃO

Atualmente o estado de saúde das populações tem melhorado consideravelmente devido às modificações que vêm ocorrendo na sociedade, entretanto as doenças crônicas não transmissíveis vêm aumentando consideravelmente, representando atualmente um dos mais importantes problemas de saúde pública (FARIAS et al., 2009).

Dentre os fatores de risco considerados de maior relevância para o desenvolvimento de doenças cardiovasculares destacam-se o fumo, a hipertensão arterial, a dislipidemia, o *diabetes mellitus*, alguns hábitos relacionados ao estilo de vida, como dieta rica em calorias, gorduras saturadas, colesterol e sal, consumo de bebida alcoólica, obesidade e sedentarismo (ISOSAKI; CARDOSO, 2004; SCHAAN et al., 2004).

Neste cenário, as medidas preventivas ocupam lugar de destaque onde devem ser combinadas orientações para a redução das doenças cardiovasculares. Assim, uma proposta de alimentação saudável, há de propor dietas que estejam ao alcance da sociedade como um todo, e que tenham um impacto sobre os mais importantes fatores relacionados às várias doenças. Aumentar o consumo de frutas e hortaliças regionais são exemplos de proposições que preenchem estes requisitos (SICHIERI et al., 2000).

A região Amazônica é detentora de uma enorme biodiversidade de frutos com potencial econômico e nutricionais, dentre os quais encontra-se o camu-camu (*Myrciaria dubia* (Kunth) McVaugh), também conhecido como caçari, arará d'água ou sarão, sendo caracterizado principalmente pelo seu alto teor de ácido ascórbico, que supera significativamente frutas cítricas, como limão e laranja (50 a 60 vezes mais). Devido a este recurso, o camu-camu é de grande interesse a ser explorado na indústria alimentícia e farmacêutica (DREOSTI, 2000).

Estes frutos são caracterizados como globosos de superfície lisa e brilhante, de 2 a 4 cm de diâmetro e peso médio de 8,4 g, coloração variando de vermelho-escuro a púrpuro-

negro, quando maduros. Possui de uma a quatro sementes por fruto, sendo o mais comum de duas a três, reniforme, elipsóides, coberta com malha de fibrila (VILLACHICA, 1996).

Na Amazônia peruana Alvarado-Vertiz (1969) e Gutierrez-Ruiz (1969) relataram o consumo do camu-camu na forma de sucos, geléias, sorvetes e balas. Uma das alternativas para a utilização deste fruto é na forma de néctar, uma bebida natural, nutritiva, pronta para o consumo e de fácil processamento (MAEDA et al., 2006). Neste contexto o presente estudo teve como objetivo avaliar o efeito do néctar de camu-camu (*myrciaria dubia*) sobre o perfil lipídico e a glicemia de adultos normocolesterolêmicos.

MATERIAIS E MÉTODOS

Obtenção do néctar de camu-camu

Foram utilizados frutos de camu-camu maduros, procedentes da fazenda Yurican, localizada no km 100 da Rodovia AM-010, no município de Rio Preto da Eva, Amazonas. Os frutos foram encaminhados ao Laboratório de Alimentos e Nutrição do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA), onde foram submetidos a processo de seleção, lavagem em água corrente e potável, sanitização com hipoclorito na proporção de 200 ppm por 30 minutos, e enxágue em água corrente e potável. Posteriormente, os frutos foram processados em despulpadeira previamente higienizada, para obtenção do néctar. Este foi armazenado em sacos plásticos de 1 kg, devidamente etiquetados e congelados à temperatura de -18°C, até o momento da utilização.

Seleção da amostra

Para a seleção da amostra, ao início do estudo, aplicou-se um questionário contendo perguntas relacionadas aos critérios de elegibilidade. Após este procedimento foi realizada a avaliação antropométrica e bioquímica.

Para a avaliação nutricional por meio da antropometria foram aferidas medidas de peso e altura segundo as recomendações da OMS (WHO, 1995), utilizando-se balança digital da marca InBody[®], modelo R20, com capacidade de pesagem de até 150 kg e precisão de 100 g e estadiômetro adulto com escala máxima de 200 cm e precisão de 0,1 cm. Os materiais foram acomodados em local firme e reto e as medidas foram coletadas com o indivíduo ereto, descalço e portando o mínimo de roupas e objetos possível. Para a verificação da estatura foi assegurado ainda que o indivíduo estivesse com a cabeça posicionada de modo a formar um ângulo de 90° com a linha do horizonte.

A classificação do estado nutricional foi realizada pelo cálculo do Índice de Massa Corpórea (IMC), que utiliza o peso em quilos dos indivíduos e o quadrado de sua altura em metros, sendo expresso em kg/m^2 . Os pontos de corte para atribuição da classificação do estado nutricional segundo esse indicador são os estipulados pela OMS (WHO, 1995), que preconiza como normais ou eutróficos os indivíduos que possuam IMC entre 18,5 e 24,9 k/m^2 , com baixo peso os indivíduos com IMC igual ou inferior a 18,4 k/m^2 , com sobrepeso aqueles com IMC entre 25 e 29,9 Kg/m^2 e com obesidade aqueles com IMC superior a 30 k/m^2 .

A avaliação da composição corporal foi realizada utilizando-se aparelho de bioimpedância elétrica da marca InBody[®], modelo R20, que mede o índice de gordura e água corporal por meio de uma corrente elétrica de baixa intensidade. O indivíduo foi orientado para estar em jejum de no mínimo 4 horas e posicionar-se ereto no aparelho, com os pés descalços e segurando com ambas as mãos o “bastão” de corrente elétrica, estando o aparelho posicionado em local reto e firme. Com os índices de gordura e água corporal gerados pela bioimpedância elétrica foi possível estimar os percentuais de massa gorda e massa magra de cada participante da pesquisa e classificá-los de acordo com os valores preconizados para

adultos pelo National Health and Nutrition Examination Survey III (NHANES III) (CDC, 2000).

A coleta de sangue, antes e ao final da intervenção, foi efetuada via punção venosa em um dos braços do indivíduo, estando este sentado e em jejum de pelo menos oito horas. Foram coletados 05 mL de sangue por meio de seringa estéril descartável e o procedimento foi realizado por um profissional treinado (bioquímico). Por meio do material sanguíneo coletado foram procedidas análises bioquímicas de glicemia, colesterol total e frações e triglicerídeos, em autoanalisador bioquímico da marca Mindray[®] modelo BS 120. Para a realização dos testes foram utilizados kits de reagentes específicos para cada tipo de exame da marca Dialab[®].

Grupos de estudo

Após análise dos questionários utilizados na seleção da amostra, os indivíduos que atenderam aos critérios de elegibilidade foram distribuídos em dois grupos para que tenha início à intervenção. Foi solicitado aos voluntários que não modificassem seus hábitos de alimentação ou de atividade física, quando houvesse, durante todo o período experimental.

O primeiro grupo, grupo intervenção (GI), recebeu 50 ml de néctar de camu-camu durante o período de 15 dias consecutivos. O segundo grupo, grupo controle (GC), recebeu o ácido ascórbico sintético misturado em água e sucralose na mesma proporção do néctar de camu-camu. Ambos os grupos receberam diariamente aproximadamente 500 g de vitamina C.

Armazenamento de Informações e Análise dos dados

Todos os dados coletados foram preenchidos manualmente no questionário do estudo pela própria pesquisadora, no momento da coleta. Os questionários foram identificados pelo nome do participante e por um código numérico a ele atribuído. Além dos questionários

impressos, todas as informações coletadas foram armazenadas em planilhas do Microsoft Excel.

Foi considerado como desfecho as variações nos níveis séricos de glicemia, colesterol total, HDL-colesterol, LDL-colesterol e triglicerídeos após a intervenção. Os resultados foram analisados por protocolo de intervenção (todos os participantes do estudo). Foi procedida análise descritiva da amostra e verificação da diferença entre as médias de todos os desfechos por meio do Teste t de Student, com nível de confiança de 95% e probabilidade de 5% ($p < 0,05$), utilizando-se o programa estatístico Instat.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Iniciaram este estudo 20 indivíduos, no entanto, durante o desenvolvimento em razão da desistência de alguns voluntários, o estudo encerrou com a participação de 17 indivíduos do gênero feminino.

Os dados clínicos dos indivíduos voluntários mostraram que os valores iniciais das variáveis estudadas nos grupos não apresentaram, nenhuma diferença estatisticamente significativa entre elas, demonstrando satisfatória homogeneidade entre os grupos (Tabela 1).

Tabela 1. Dados clínicos dos indivíduos pertencentes aos grupos de estudo.

Variáveis	GI* (n=9)	GC* (n=8)	p-valor**
Idade (anos)	24,0 ± 2,78	25 ± 5,64	0,5015
Peso (kg)	58,0 ± 8,92	59,0 ± 12,39	0,7673
Altura (m)	1,61 ± 5,19	1,57 ± 6,19	0,1911
IMC (kg/m ²)	22,0 ± 3,33	24,0 ± 3,57	0,3906
Gordura corporal (%)	29,0 ± 7,75	33,0 ± 6,97	0,3505
Glicemia de jejum (mg/dL)	81,0 ± 7,37	74,0 ± 5,51	0,0548
Colesterol total (mg/dL)	149,0 ± 22,59	145,0 ± 26,0	0,7662
Colesterol LDL (mg/dL)	88,0 ± 18,18	87,3 ± 22,40	0,9537
Colesterol HDL (mg/dL)	48,0 ± 9,42	41,0 ± 13,67	0,2920
Triglicerídeos (mg/dL)	68,0 ± 22,63	85,0 ± 47,43	0,3934

*Valores expressos em média ± desvio padrão

GI – grupo intervenção; GC – grupo controle

** Valores maiores que 0,05 não representam diferença estatisticamente significativa

Após quinze dias de consumo do néctar de camu-camu, o GI apresentou uma redução de 4,0% no valor médio de colesterol total. No grupo que consumiu ácido ascórbico sintético (GC) o valor médio inicial de colesterol encontrado foi de 145 mg/dL e final de 148 mg/dL porém não houve diferença significativa entre os grupos de estudo (Figura 1). Entretanto, o grupo que recebeu a vitamina C provida pelo néctar de camu-camu demonstrou maior efeito na redução do colesterol total quando comparado ao grupo que recebeu a vitamina C na forma sintética.

Na análise individual do GI, 78% da amostra estudada apresentou uma redução do colesterol total após o consumo de 50mL/dia de néctar de camu-camu, sendo a diminuição máxima de 14,5% (Figura 2).

No estudo realizado por Schwertz et al. (2012) a ingestão do suco de camu-camu apresentou efeito modulador do perfil lipídico em ratos. Dentre as doses de suco utilizadas, a 10 mL.kg⁻¹ foi a que apresentou melhor resposta sobre o perfil lipídico dos ratos, reduzindo o colesterol total e o LDL colesterol.

McRae; Richardson (2001) relatam que para populações hipercolesterolêmicas (> 280 mg/dL), a vitamina C é capaz de atingir diminuições nos níveis de colesterol total no soro quando em comparação com outros suplementos nutricionais.

Em uma pesquisa com oito indivíduos de idade média de 26 anos, foi encontrada uma redução de 8,26% nos níveis séricos de colesterol total após o consumo de 1000 mg de vitamina C sintética durante o período de quatro semanas (MARTINEZ-ABUNDIS et al., 2001).

McRae (2008), após meta-análise de treze ensaios controlados e randomizados, evidenciou que a suplementação de pelo menos 500 mg de vitamina C, durante o período de quatro semanas pode resultar numa diminuição significativa nos níveis de colesterol total,

LDL colesterol e triglicerídeos. No entanto, foi observado um aumento não significativo nos níveis de HDL-colesterol.

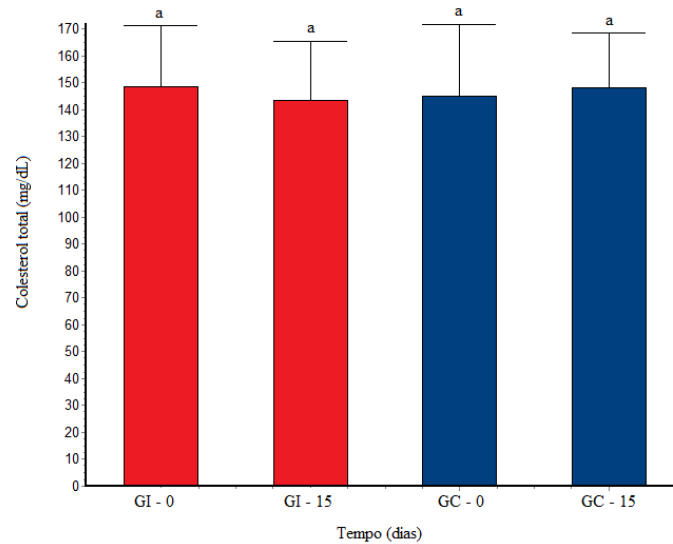


Figura 1. Concentração plasmática de colesterol total entre os grupos intervenção (GI) e controle (GC) nos períodos de 0 e 15 dias. Letras iguais não diferem entre si pelo teste Tukey ($p < 0,005$).

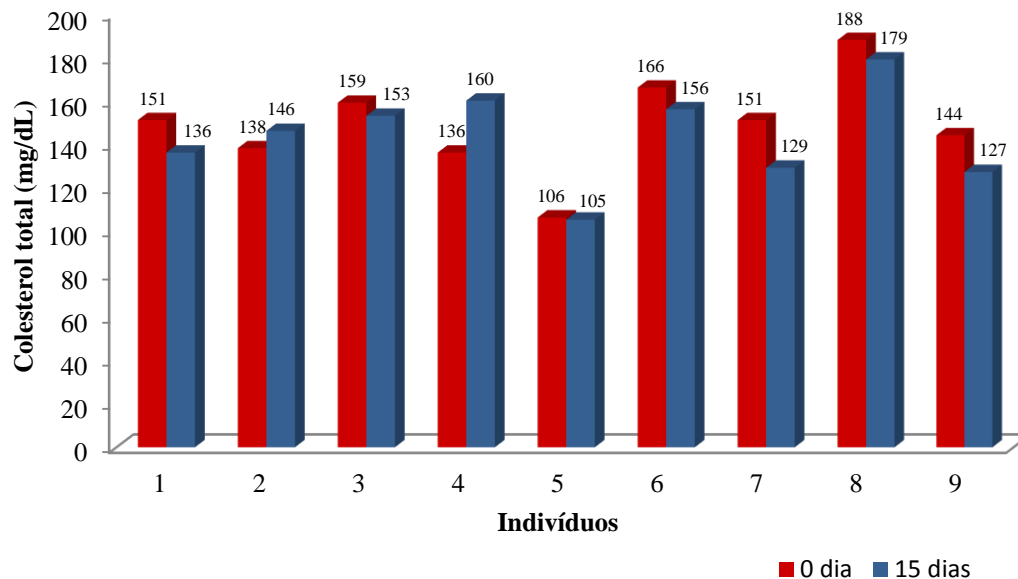


Figura 2. Concentração plasmática de colesterol total dos indivíduos do grupo intervenção (GI) nos períodos de 0 e 15 dias.

Em relação às concentrações de HDL-colesterol, não se observou diferença significativa entre os tratamentos ($p>0,05$), independentemente do tipo de intervenção, porém o GC apresentou uma tendência de 11% no aumento de HDL-colesterol (Figura 3).

Após a intervenção, houve uma redução de 4,1% nos níveis de HDL-colesterol no GI (Figura 3), resultado contrário ao esperado, tendo em vista que alguns estudos epidemiológicos demonstraram que a ingestão de vitamina C está positivamente correlacionada com as concentrações de HDL colesterol (MCRAE, 2008; REZAIAN et al., 2002). Entretanto, o resultado do GI assemelha-se a estudos realizados por Vinson; Jang (2001) e Gokce et al. (1999) onde os níveis de HDL-colesterol também foram reduzidos após a suplementação com vitamina C.

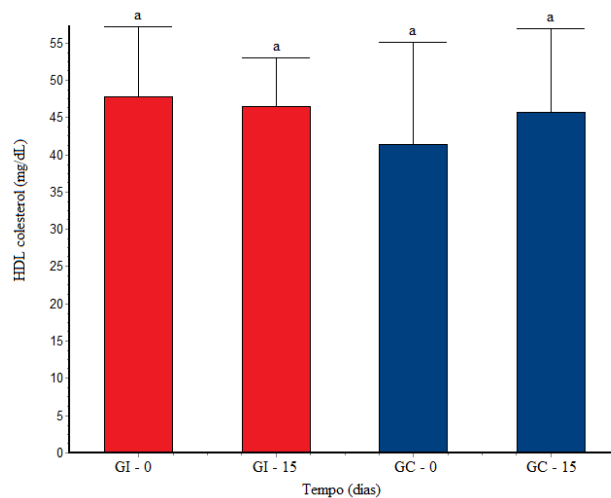


Figura 3. Concentração plasmática de HDL colesterol entre os grupos intervenção (GI) e controle (GC) nos períodos de 0 e 15 dias. Letras iguais não diferem entre si pelo teste Tukey ($p<0,005$).

Quanto à concentração plasmática de LDL-colesterol foi observado no GI uma redução de 2,4% e no GC houve um aumento de 10,8%, porém estes valores não se diferenciam estatisticamente (Figura 4).

Rezaian et al. (2002) realizou um estudo com cento e vinte indivíduos, sem doença cardiovascular conhecida, com 50 anos e mais onde foram distribuídos aleatoriamente em

quatro grupos. Cada grupo foi posteriormente randomizado para receber a vitamina C, a vitamina E, combinação de vitamina C e E e grupo placebo, durante 75 dias. Em comparação com o grupo placebo, houve uma redução bastante significativa nos níveis séricos de colesterol total e LDL-colesterol em todos os grupos de tratamento ($p < 0,001$). Tendo como conclusão que as vitaminas antioxidantes C e E ou sua combinação pode efetivamente reduzir o colesterol e os níveis de LDL-colesterol em indivíduos idosos saudáveis. Tais resultados demonstram que independente do estágio de vida o consumo de vitamina C é benéfico pois promove resultados satisfatórios em relação ao perfil lipídico.

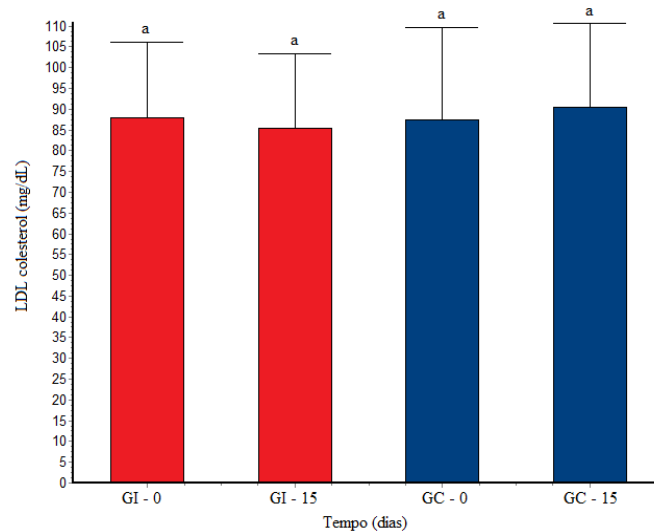


Figura 4. Concentração plasmática de LDL colesterol entre os grupos intervenção (GI) e controle (GC) nos períodos de 0 e 15 dias. Letras iguais não diferem entre si pelo teste Tukey ($p < 0,005$).

A presente pesquisa apresentou uma tendência à diminuição dos níveis de triglicerídeos em ambos os grupos, apresentando uma redução de 10,2% para o GI e 25,8% para o GC (Figura 5). Embora não encontrada diferença significativa entre os grupos de estudo ($p > 0,05$), os resultados da pesquisa corroboram com os achados por Shidfar et al. (2003) onde os triglicerídeos também apresentaram redução após a administração de 500 mg de vitamina C por mais de 10 semanas em pacientes com hiperlipidemia.

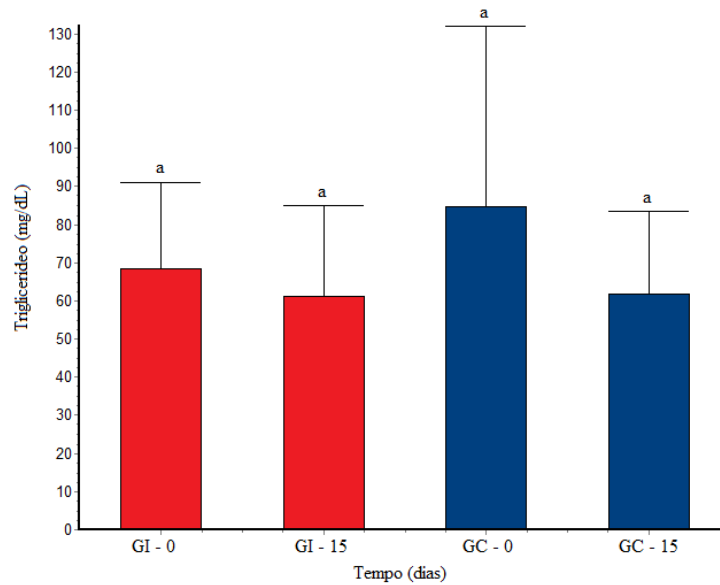


Figura 5. Concentração plasmática de triglicérideo entre os grupos intervenção (GI) e controle (GC) nos períodos de 0 e 15 dias. Letras iguais não diferem entre si pelo teste Tukey ($p < 0,005$).

A concentração de glicose apresentou uma redução de 2,4% para o GI e um aumento de 10,8% para o GC, porém sem diferença significativa entre os grupos ($p > 0,05$) (Figura 6). Os resultados encontrados no GI deste estudo estão de acordo com dados publicados anteriormente que demonstraram redução na glicemia após o consumo de vitamina C (SRIDULYAKUL et al., 2006; ARDEKANI et al., 2006).

Em estudo realizado por Ganesh et al. (2011), 35 indivíduos receberam 500 mg de vitamina C durante doze semanas e obtiveram uma redução significativa da glicemia de jejum, tendo como conclusão que a suplementação com ácido ascórbico para indivíduos diabéticos pode proporcionar um meio simples de prevenção e melhoria das complicações do diabetes.

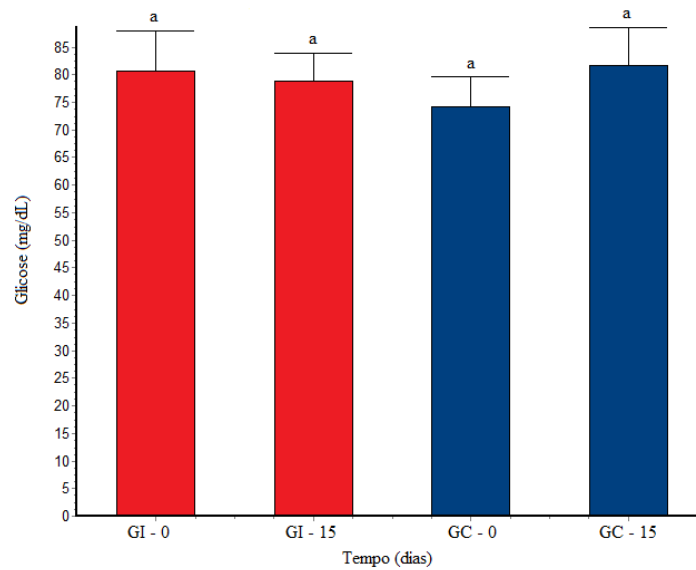


Figura 6. Concentração plasmática de glicose entre os grupos intervenção (GI) e controle (GC) nos períodos de 0 e 15 dias. Letras iguais não diferem entre si pelo teste Tukey ($p < 0,005$).

Apesar dos resultados encontrados no presente estudo serem estatisticamente não significantes, qualquer pequena alteração pode ter efeitos benéficos na incidência de doenças coronarianas, especialmente pela ausência de toxicidade quando a suplementação de vitamina C não ultrapassa o limite recomendado.

Em 1991, o estudo *Multinational Monitoring of Trends and Determinants in Cardiovascular Disease*, realizado em populações europeias, mostrou significativa associação inversa entre níveis plasmáticos de vitamina C e mortalidade por doenças cardiovasculares (GEY et al., 1991).

Outra meta-análise com sete estudos do tipo coorte, que relacionaram a ingestão de vitaminas antioxidantes e a sua suplementação com as doenças cardiovasculares em adultos, mostrou que a suplementação de vitamina C (mediana de ingestão + suplementação de 756mg/dia) obteve resultado positivo quanto à prevenção de doença cardiovascular (KNEKT, et al., 2004).

Pesquisa realizada por Cobbold et al. (2002), demonstra que a suplementação diária com uma mistura de vitamina C e de outros nutrientes antioxidantes podem reduzir a peroxidação lipídica, o que sugere que os antioxidantes podem ser úteis para doentes com uma história de doença cardiovascular. O autor sugere ainda que a vitamina C pode, de fato, ser ainda mais benéfica do que outros antioxidantes normalmente utilizados na protecção contra a oxidação lipídica.

Fiates et al. (2008) ressalta que, atualmente, grande parte da ingestão diária de vitamina C deve-se ao consumo de sucos artificiais enriquecidos com essa vitamina, que possuem elevado teor de açúcares e conservantes, não sendo recomendados em uma dieta balanceada e saudável. Neste sentido o néctar de camu-camu apresenta-se como uma excelente opção para composição da alimentação diária tendo em vista seu valor nutricional, em particular como fonte de ácido ascórbico e flavonoides.

Não há evidência de pesquisas randomizadas, controladas e com número suficiente de indivíduos adultos que demonstrem a prevenção de eventos relacionados à aterosclerose por meio da suplementação medicamentosa com antioxidantes. Portanto, a IV Diretriz Brasileira sobre Dislipidemias e Prevenção da Aterosclerose de 2007 não aconselha a suplementação mas sim o consumo de dieta balanceada com frutas, verduras e legumes.

Segundo Vinson; Jang (2001), o consumo de suco de frutas cítricas junto com a vitamina C pode aumentar a capacidade da vitamina C para combater a oxidação lipídica e promover a redução nos níveis de lipídios no sangue. Enquanto rico em vitamina C, os sucos de frutas cítricas contém também compostos conhecidos como flavonóides, e esta combinação pode ser mais vantajosa do que o consumo de qualquer agente isolado para promoção da saúde.

Segundo Singhal et al. (2001), todas as vitaminas antioxidantes e frutas podem diminuir significativamente os níveis de peróxidos lipídicos e carga oxidante em pacientes

coronarianos. No entanto, as frutas são a melhor escolha, pois também modificam favoravelmente o perfil lipídico. Em pesquisa realizada com adultos que apresentavam doença cardiovascular, durante 30 dias, o referido autor evidenciou que no grupo que recebeu frutos houve uma diminuição significativa do colesterol total e de colesterol LDL e aumento do colesterol HDL ($p < 0,01$).

Embora o tamanho da amostra do presente estudo seja pequena e a duração curta, o valor dos resultados encontrados não podem ser descartados. No entanto, estudos com uma maior amostragem e período de duração, juntamente com a avaliação de outros parâmetros bioquímicos podem render resultados mais significativos de forma a elucidar o exato papel da vitamina C no perfil lipídico.

CONCLUSÃO

A ingestão do néctar de camu-camu apresentou redução nos níveis de colesterol total, LDL-colesterol, triglicerídeos e glicose em adultos normocolesterolêmicos, enquanto o ácido ascórbico sintético apresentou redução somente nos níveis de triglicerídeos. A dose de 500 mg de vitamina C pode ser estabelecida como referência para futuros estudos em indivíduos hipercolesterolêmicos ou que tenham uma inadequação do consumo desta vitamina. O consumo de néctar de camu-camu, assim como de frutas em geral, deve ser incentivado, pois oferece efeito benéfico à saúde e prevenção de doenças.

REFERÊNCIAS

ARDEKANI, M.A.; MOHITI, J.; AMIRCHAGHMAGHI, E. et al. The effect of vitamin C supplementation on insulin level, HbA1c and blood glucose in type 2 diabetic patients. **Journal of Kerman University of Medical Sciences**, vol. 11, pp. 12–18, 2006.

CDC - CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION, NATIONAL CENTER FOR HEALTH STATISTICS. National Health and Nutrition Examination Survey III (NHANES III), 2000. Disponível em: < <http://www.cdc.gov/nchs/nhanes.htm> >. Acesso em 12 Mai 2011.

COBBOLD, C.A.; SHERRATT, J.A.; MAXWELL, S.R. Lipoprotein oxidation and its significance for atherosclerosis: a mathematical approach. **Bull Math Biol.** Jan;64(1):65-95, 2002.

DEPARTAMENTO DE ATEROSCLEROSE DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA. IV Diretriz Brasileira sobre Dislipidemias e Prevenção da Aterosclerose. **Arq Bras Cardiol.** 2007;88:2-19, 2007.

DREOSTI, I.E., Antioxidant polyphenols in tea, cocoa, and wine. **Nutrition.** 16, 692-694, 2000.

FARIAS, N.; SOUZA, J.M.P.; ALENCAR, R.L.S.M. Mortalidade cardiovascular por sexo e faixa etária em São Paulo, Brasil: 1996 a 1998 e 2003 a 2005. **Arq Bras Cardiol.** 93(5):498-505, 2009.

FIATES, G.M.; AMBONI, R.D.; TEIXEIRA, E. Comportamento consumidor, hábitos alimentares e consumo de televisão por escolares de Florianópolis. **Rev Nutr;** 21:105-14, 2008.

GANESH, N.; DAKHALE, HARSHAL V.; CHAUDHARI, AND MEENA SHRIVASTAVA. "Supplementation of Vitamin C Reduces Blood Glucose and Improves Glycosylated Hemoglobin in Type 2 Diabetes Mellitus: A Randomized, Double-Blind Study," **Advances in Pharmacological Sciences**, vol. 2011, Article ID 195271, 5 pages. doi:10.1155/2011/195271, 2011.

GEY, K.F.; PUSKA, P.; JORDAN, P.; MOSER, U.K. Inverse correlation between plasma vitamin E and mortality from ischemic heart disease in cross-cultural epidemiology. **Am J Clin Nutr** (Suppl 1):326S-34, 1991.

GOKCE, N.; KEANEY, J. F.; FREI, B. et al. Long-term ascorbic acid administration reverses endothelial vasomotor dysfunction in patients with coronary artery disease. **Circulation**, Dallas, v. 99, n. 1, p. 3234-40, 1999.

ISOSAKI, M.; CARDOSO, E. **Manual de dietoterapia e avaliação nutricional** – Serviço de nutrição e dietética do Instituto do Coração – HCFMUSP. São Paulo: Atheneu; 2004. p 31.

KNEKT, P.; RITZ, J.; PEREIRA, M.A.; O'REILLY, E.J.; AUGUSTSSON, K.; FRASER, G.E. et al. Antioxidant vitamins and coronary heart disease risk: a pooled analysis of 9 cohorts. **Am J Clin Nutr.** 80:1508-20, 2004.

MAEDA, R.N.; PANTOJA, L.; YUYAMA, L.K.O; CHAAR, J.M. Determinação da formulação e caracterização do néctar de camu-camu (*Myrciaria dubia* McVaugh). **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, Campinas, v. 26, n. 1, 2006.

MARTINEZ-ABUNDIS, E.; PASCOE-GONZALEZ, S.; GONZALEZ-ORTIZ, M.; MORA-MARTINEZ, J.M.; CABRERA-PIVARAL, C.E. Effect of oral administration of ascorbic acid on insulin sensitivity and lipid profile in obese individuals. **Rev Invest Clin.** 53:505–10, 2001.

MCRAE, M. P. Vitamin C supplementation lowers serum low-density lipoprotein cholesterol and triglycerides: a meta-analysis of 13 randomized controlled trials. **J. Chiropr. Med.**, Lombard, v. 7, n. 1, p. 48-58, 2008.

MCRAE, M.; RICHARDSON, D. A comparative study on the efficacy of niacin, garlic, vitamin C, pantethine, chromium, guggulipid in reducing serum cholesterol and triglycerides: a review and statistical analysis of clinical trials from 1970 to 2001. **J Am Coll Nutr**; 21:490, 2002.

REZAIAN, G.R.; TAHERI, M.; MOZAFFARI, B.E.; MOSLEH, A.A.; GHALAMBOR, M.A. The salutary effects of antioxidant vitamins on the plasma lipids of healthy middle aged-to-elderly individuals: a randomized, double-blind, placebo-controlled study. **J Med Liban**; 50(1-2):10, 2002.

SCHAAN, B.D.; HARZHEIM, E.; GUS, I. Perfil de risco cardíaco no diabetes mellitus e na glicemia de jejum alterada. **Rev Saude Publica**. 38(4):529-36, 2004.

SCHWERTZ, M.C.; MAIA, J. R.P.; SOUSA, R.F.S; AGUIAR, J.P.L.; YUYAMA, L.K.O; LIMA, E.S. Efeito hipolipidêmico do suco de camu-camu em ratos. **Rev. Nutr.**, Campinas, v. 25, n. 1, Feb. 2012 .

SHIDFAR, F.; KESHAVARZ, A.; JALLALI, M.; MIRI, R. e ESHRAGHIAN, M. Comparison of the effects of simultaneous administration of vitamin C and omega-3 fatty acids on lipoproteins, apo A-I, apo B, and malondialdehyde in hyperlipidemic patients. **Int. J. Vitam. Nutr. Res.** v. 73, n. 3, p. 163-70, 2003.

SICHERI, R. et al. Recomendações de alimentação e nutrição saudável para a população brasileira. **Arq Bras Endocrinol Metab**, São Paulo, v. 44, n. 3, Junho, 2000.

SINGHAL, S.; GUPTA, R.; GOYLE, A. Comparison of antioxidant efficacy of vitamin E, vitamin C, vitamin A and fruits in coronary heart disease: a controlled trial. **J Assoc Phys India**; 49:327-31, 2001.

SRIDULYAKUL, P.; CHAKRAPAN, D.; PATUMRAJ, S. Vitamin C supplementation could reverse diabetes-induced endothelial cell dysfunction in mesenteric microcirculation in STZ-rats. **Clinical Hemorheology and Microcirculation**, vol. 34, no. 1-2, pp. 315–321, 2006.

VILLACHICA, H. **El cultivo del camu-camu en la Amazonia Peruana**. Secretaria Pro Tempore del Tratado de Cooperación Amazónica. Lima, 1996.

VINSON, J.A.; JANG, J. In vitro and in vivo lipoprotein antioxidant effect of a citrus extract and ascorbic acid on normal and hypercholesterolemic human subjects. **J Med Food**; 4(4):187-92, 2001.

WHO - WORLD HEALTH ORGANIZATION. Physical Status: the use and interpretation of anthropometry. **Technical Report Series**, n. 854, Geneva, 1995.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVARADO-VERTIZ, M.A. **Posibilidades del cultivo del camu-camu en el Peru, Myrciaria dubia**. Monografia, Pontificia Universidad Católica del Peru, Lima, Peru, 51p. 1969.

AMMON, P.K. Individualizing the Approach to Treating Obesity. **The Nurse Practitioner**. 24(2):27-41, 1999.

BARRETO, S.A.J.; CYRILLO, D.C. Análise da composição dos gastos com alimentação no Município de São Paulo (Brasil) na década de 1990. **Revista de Saúde Pública**, 35:52-59, 2001.

BATISTA FILHO, M.; RISSIN, A. A transição nutricional no Brasil: tendências regionais e temporais. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 19, Sup. 1, p. S181-S191, 2003.

BLOCH, K. V. Fatores de risco cardiovasculares e para o diabetes mellitus. In: **O Adulto Brasileiro e as Doenças da Modernidade: Epidemiologia das Doenças Crônicas Não-Transmissíveis** (I. Lessa, org.), pp. 43-72, São Paulo: Editora Hucitec/Rio de Janeiro: Abrasco, 1998.

BRASIL - Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pesquisa de Orçamentos Familiares (POF) 2002-2003: antropometria e análise do estado nutricional de crianças e adolescentes no Brasil**. Rio de Janeiro: IBGE - Ministério da Saúde - Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão; 2006.

BRASIL. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios. **Um panorama da saúde no Brasil: acesso e utilização dos serviços, condições de saúde e fatores de risco e proteção à saúde 2008**. Rio de Janeiro: IBGE, 245 p. 2010.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Coordenação de Inspeção Vegetal. Serviço de Inspeção Vegetal. Decreto n. 6.871, de 4 de junho de 2009. Padronização, classificação, registro, inspeção, produção e fiscalização de bebidas. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 5 jun. 2009.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Regulamenta a Lei nº 8.918, 14 de julho de 1994, que dispõe sobre a padronização, a classificação, o registro, a inspeção, a produção e a fiscalização de bebidas. Decreto nº 2314, de 04 de setembro de 1997. **Diário Oficial da União**, Brasília, 1997.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. **Obesidade** / Ministério da Saúde, Secretaria de Atenção à Saúde, Departamento de Atenção Básica. - Brasília: Ministério da Saúde, 2006.

CALDAS, M.L.M. **Efeito dos métodos de despolpa e do congelamento na conservação da polpa de camu-camu** (*Myrciaria dubia* *McVaugh*). Monografia, Faculdade de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Amazonas, Manaus, Amazonas, 63 p. 1996.

CERQUEIRA, F. M.; MEDEIROS, M. H. G. de; AUGUSTO, O. Antioxidantes dietéticos: controvérsias e perspectivas. **Quím. Nova**, São Paulo, v. 30, n. 2, Apr. 2007.

CICERALE, S.; CONLAN, X. A.; SINCLAIR, A. J.; KEAST, R. S. Chemistry and health of olive oil phenolics; **Crit. Rev. Food Sci. Nutr.**, 49(3):218-36, 2009.

COZZOLINO, S.M.F. **Biodisponibilidade de nutrientes**. 2ª edição-atualizada e ampliada. Barueri, São Paulo, editora: Manole, 2007.

DIB, T.C.M.; MENEZES, H.C.; SANTOS, A.B.; GROSSO, C.R. Study of the microencapsulation of camu-camu (*Myrciaria dubia*) juice. **J Microencapsul.** Jul-Aug;20(4):443-8, 2003.

DREOSTI, I. E. **Antioxidant polyphenols in tea, cocoa, and wine.** **Nutrition**, v. 16, n. 7/8, p. 692-694, 2000.

DROGE, W. Free radicals in the physiological control of cell function. **Physiol Rev** 82: 47-95, 2002.

EVERSON, S. A.; GOLDBERG, D. E.; HELMRICH, S. P.; LAKKA, T. A.; LYNCH, J. W.; KAPLAN, G. A. & SALONEN, J. T. Weight gain and the risk of developing Insulin Resistance Syndrome. **Diabetes Care**, 21:1637-1643, 1998.

FIELD, A. E.; COAKLEY, E. H.; MUST, A.; SPADANO, J. L.; LAIRD, N.; DIETZ, W. H.; RIMM, E. & COLDITZ, G. A. Impact of overweight on the risk of developing common chronic disease during a 10-year period. **Archives of Internal Medicine**, 161: 1581-1586, 2001.

FUHRMAN M.P. Antioxidant supplementation in critical illness: what do we know? **Nutrition**, 16:470-471, 2000.

GIGANTE, D. et al. Consumo alimentar de famílias de baixa renda no município de Piracicaba/SP. **Saúde em revista: Segurança Alimentar e Nutricional**, São Paulo, v. 6, n. 13, maio/ago, 2004.

GIMENO, S. G. A.; FERREIRA, S. R. G.; CARDOSO, M. A.; FRANCO, L. J.; IUNES, M. & JAPANESE-BRAZILIAN STUDY GROUP. Weight gain in adulthood and risk of developing glucose tolerance disturbance: A study of Japanese-Brazilian Population. **Journal of Epidemiology**, 10:103-110, 2000.

HALL, R. J. **Fatores que Influenciam o Consumo de Produtos Diet e Light no Brasil**. Campo Grande: UFMS, 2006. Dissertação (Mestrado em Agronegócios), Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, 2006.

HALLIWELL, B. Free radicals and other reactive species in disease. In: **Encyclopedia of Life sciences**. Nature Publishing Group, p. 1-7, 2001.

HALLIWELL, B.; GUTTERIDGE, J. M. C.; **Free Radicals in Biology and Medicine**, 4th ed.; Oxford University Press: Oxford, 2007.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pesquisa de Orçamentos Familiares 2008-2009**. 2010. Disponível em: < <http://www.ibge.gov.br> >. Acesso em 25 Ago 2011.

ICMSF. **Microorganismos de los alimentos. Técnicas de análisis microbiológico**. Editorial Acribia-Zaragoza, v. 1, 1983.

INOUE, T.; KOMODA, H., UCHIDA, T., NODE, K. Tropical fruit camu-camu (*Myrciaria dubia*) has anti-oxidative and anti-inflammatory properties. **J Cardiol**. Oct;52(2):127-32. Epub, Jul 29, 2008.

JAVANMARDI, J.; KHALIGHI, A.; KASHI, A.; BAIS, H.P.; VIVANCO, J.M. Chemical characterization of basil (*Ocimum basilium* L.) found in local accessions and used in traditional medicines in Iran. **J Agric Food Chem** 50: 5878-5883, 2002.

JOHNSTON, C.S.; DANCHO, C.L.; STRONG, G.M. Orange juice ingestion and supplemental vitamin C are equally effective at reducing plasma lipid peroxidation in healthy adult women. **J Am Coll Nutr**. 22(6):519-23, 2003.

JUSTI, K.C.; VISENTAINER, J.V.; EVELÁZIO, S.N. MATSUSHITA M. Nutritional composition and vitamin C stability in stored camu-camu (*Myrciaria dubia*) pulp. **Arch Latinoam Nutr**. Dec;50(4):405-8, 2000.

KALIORA, A.; DEDOISSIS, G.; SCHMIDT, H.; Dietary antioxidants in preventing atherogenesis **Atherosclerosis**, 187(1):1-17, 2006.

KIM D.O.; JEONG, W.; LEE, C.Y. Antioxidant capacity of phenolic phytochemicals from various cultivars of plums. **Food Chem** 81: 321-326, 2003.

LEE, K.W.; LEE, H.J.; SURH, Y.J.; LEE, C.Y. Vitamin C and cancer chemoprevention: reappraisal. **American Journal of Clinical Nutrition**. Vol. 78, No. 6, 1074-1078, 2003.

LIÃO, S.; KAO, Y.H.; HIIPAKKA, R. Green tea: biochemical and biological basis for health benefits. **Vitam Horm** 62: 1-94, 2001.

LOUREIRO, A. P. M.; DI MASCIO, P.; MEDEIROS, M. H. G. Formação de adutos exocíclicos com base em DNA: Implicações em mutagênese e carcinogênese. **Revista Quimica. Nova** 25:777-793, 2002.

LU, Y.; YEAP, F.L. Poliphenolics of *Salvia* - a review. **Phytochemistry** 59: 117-140. 2002.

MAEDA, R.N. et al . Determinação da formulação e caracterização do néctar de camu-camu (*Myrciaria dubia* McVaugh). **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, Campinas, v. 26, n. 1, Mar. 2006 .

MAIA, G.A. et al. **Processamento de sucos de frutas tropicais**. Fortaleza: UFC, 320p. 2007.

MENDEL, S.; YODIM, M.B. Catechin polyphenols: neurodegeneration and neuroprotection in neurodegenerative diseases. **Free Radic Biol Med** 37: 304-317, 2004.

MONTEIRO, C. A.; MONDINI, L. & COSTA, R. L.. Mudanças na composição e adequação nutricional da dieta familiar nas áreas metropolitanas do Brasil (1988-1996). **Revista de Saúde Pública**, 34:251-258, 2000.

NERI, S.; SIGNORELLI, S. S.; TORRISI, B.; PULVIRENTI, D.; MAUCERI, B.; ABATE, G.; IGNACCOLO, L.; BORDONARO, F.; CILIO, D.; CALVAGNO, S.; LEOTTA, C. Effects of antioxidant supplementation on postprandial oxidative stress and endothelial dysfunction: A single-blind, 15-day clinical trial in patients with untreated type 2 diabetes, subjects with impaired glucose tolerance, and healthy controls. **Clinical Therapeutics**, 27(11), 1764-1773, 2005.

NHANES III - NATIONAL HEALTH AND NUTRITION EXAMINATION SURVEY III. **National Center for Health Statistics. Centers for Disease Control and Prevention**. 2000. Disponível em: < <http://www.cdc.gov/nchs/nhanes.htm> >. Acesso em 12 Mai 2011.

PEÑA, M.; BACALLAO, J. La obesidad en la pobreza: un problema emergente en las Américas. In: **Organización panamericana de la salud**. La obesidad en la pobreza: un nuevo reto para la salud pública. Washington. (Publicación Científica, n. 576), 2000.

PINHEIRO, A. R. O; FREITAS, S. F. T.; CORSO, A. C. T. Uma abordagem epidemiológica da obesidade. **Revista de Nutrição**, Campinas, v. 17, n. 4, out./dez., 2004.

POPKIN, B. M. The nutrition transition and obesity in the developing world. **Journal of Nutrition**, 131:871-873, 2001.

RANGANNA, S. Analysis and quality control for fruit and vegetable products. New Delhi: **Tata McGraw-Hill Publishing**, 1112 p, 1986.

RIBEIRO, S.I.; MOTA, M.G.C.; CORRÊA, M.L.P. Recomendações para o cultivo do camucamuzeiro no Estado do Pará. **Circular Técnica**, Embrapa, Belém (PA), 2002.

RODRIGUES, R.B.; MENEZES, H.C.D.; CABRAL, L.M.C.; DORNIER, M. e REYNES, M. An Amazonian fruit with a high potential as a natural source of vitamin C: the camu-camu (*Myrciaria dubia*). **Fruits**, Brasil, v. 56, n. 5, p. 345-54, 2001.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA, SOCIEDADE BRASILEIRA DE HIPERTENSÃO E SOCIEDADE BRASILEIRA DE NEFROLOGIA. IV Diretriz para uso da monitorização ambulatorial da pressão arterial e II Diretriz para uso da monitorização residencial da pressão arterial. **Arq Bras Cardiol**, Mogi das Cruzes, v. 85, s. 2, p. 1-18, 2005.

SOUSA, C.M.; SILVA, H.R.E.; VIEIRA, J.G.M.; AYRES, M.C.C.; COSTA, C.L.S.; ARAÚJO, D.S.; CAVALCANTE, L.C.D.; BARROS, E.D.S.; ARAÚJO, P.B.M.; BRANDÃO, M.S.; CHAVES, M.H. Fenóis totais e atividade antioxidante de cinco plantas medicinais. **QuimNova** 30: 351-355, 2007.

STANNER, S.A.; HUGHES, J.; KELLY, C.N.M.; BUTTRISS, J. A review of the epidemiological evidence for the antioxidant hypotheses. **Public Health Nutrition**, 7(3), 407-22, 2004.

US National Academy of Sciences (USA); **Dietary Reference Intakes for Vitamin C, Vitamin E, Selenium and Carotenoids**, National Academy Press: Washington DC, 2000.

VEIGA, E.V.; NOGUEIRA, M.S.; CÁRNIO, E.C.; MARQUES, S.; LAVRADOR, M.A.S.; MORAES, S.A.D. et al. Assessment of the techniques of blood pressure measurement by health professionals. **Arq. Bras. Cardiol.**, São Paulo, v. 80, n. 1, p. 89-93, 2003.

VILLACHICA, H. **El cultivo del camu-camu en la Amazonia Peruana**. Secretaria Pro Tempore del Tratado de Cooperación Amazónica. Lima, 1996.

WHO – World Health Organization. **Obesity: Preventing and managing the global epidemic**. Report of a WHO consultation on obesity. Geneve, 1998.

WILLETT, W. C.; DIETZ, W. H. & COLDITZ, G. A. Guidelines for health weight. **New England Journal of Medicine**, 341:427-434, 1999.

WISEMAN, S., WATERHOUSE, A.; KORVER, O. The health effects of tea and tea components: Opportunities for standardizing research methods. **Crit Rev Food Sci Nutr** 41: 387-412, 2001.

WORLD HEALTH ORGANIZATION, EXPERT COMMITTEE ON PHYSICAL STATUS. Physical status: the use and interpretation of anthropometry. **Technical Report Series**, Geneva, n. 854, 1995.

YAZAWA, K.; SUGA, K.; HONMA, A.; SHIROSAKI, M.; KOYAMA, T. Anti-inflammatory effects of seeds of the tropical fruit camu-camu (*Myrciaria dubia*). **J Nutr Sci Vitaminol (Tokyo)**, 57(1):104-7, 2011.

YUYAMA, K.; AGUIAR, J. P. L.; YUYAMA, L. K. O. Camu-camu: um fruto fantástico como fonte de vitamina C. **Acta Amazonica**, v. 32, n. 1. p. 169-174, 2002.

YUYAMA, K.; YUYAMA, L.K.O.; VALENTE, J.P.; SILVA, A.C.D.; AGUIAR, J.P.L.; FLORES, W.B.C. et al. **Camu-camu**. São Paulo: Funep, v.1. 50 p. (Série Frutas Nativas), 2010.

YUYAMA, L.K.O.; AGUIAR, J.P.L.; YUYAMA, K.; CLEMENT, C.R.; MACEDO, S.H.M.; FÁVARO, D.I.T.; AFONSO, C.; VASCONCELOS, M.B.A.; PIMENTEL, S.A.; BADOLATO, E.S.G.; VANNUCCHI, H. Chemical composition of the fruit mesocarp of three peach palm (*Bactris gasipaes*) populations grown in central Amazonia, Brazil. **International Journal of Food Science and Nutrition**, 54: 49-56, 2003.

ZIBADI, S.; FARID, R.; MORIGUCHI, S.; LU, Y.; FOO, L.Y.; TEHRANI, P.M.; ULREICH, J.B.; WATSON, R.R. Oral administration of purple passion fruit peel extract attenuates blood pressure in female spontaneously hypertensive rats and humans. **Nutr Res** 27: 408 -416, 2007.

APÊNDICE I



UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS
FACULDADE DE CIÊNCIAS FARMACÊUTICAS
MESTRADO EM CIÊNCIA DE ALIMENTOS



TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Você está sendo convidado(a) a participar da pesquisa “EFEITO DO NÉCTAR DE CAMU-CAMU (*Myrciaria Dubia* (Kunth) Mc Vaugh) NOS NÍVEIS SÉRICOS DE COLESTEROL, TRIGLICERÍDEOS E GLICOSE EM ADULTOS”, que faz parte de uma dissertação de Mestrado em Ciência de Alimentos da Universidade Federal do Amazonas.

Esta pesquisa pretende avaliar os benefícios do consumo regular do fruto amazônico camu-camu, já que ele é rico em antioxidantes. Os antioxidantes são substâncias encontradas naturalmente em diversas frutas e verduras e quando consumidas regularmente podem diminuir o risco de se contrair doenças como câncer, diabetes, hipertensão, infarto, dislipidemia (colesterol alto), entre outras. Além disso, pessoas que consomem frutas e verduras ricas em antioxidantes vivem mais do que as que não consomem, pois essas substâncias retardam o envelhecimento.

Para a realização deste estudo iremos aplicar um questionário de saúde, pesar, medir a altura e coletar uma amostra de 5 ml de sangue da veia do braço para verificar os níveis de glicemia e perfil lipídico. Se os resultados desses exames estiverem fora da normalidade você será encaminhado(a) ao Ambulatório do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA) para atendimento médico e não poderá participar do estudo. Se os resultados estiverem normais, você receberá néctar de camu-camu ou vitamina C sintética que lhe serão entregues todos os dias da semana, durante 15 dias. Ao final do estudo iremos novamente aplicar os questionários e coletar 5 ml de sangue para avaliar se houveram diferenças nos exames das pessoas que consumiram o néctar de camu-camu para as que consumiram a vitamina C sintética.

No momento da coleta de sangue você poderá sentir dor e após a coleta poderá surgir uma mancha roxa e dolorida no local, que desaparecerá em no máximo quatro dias. Todo o material utilizado para a coleta de sangue será descartável, portanto não apresentará risco de contaminação. Dificilmente você poderá apresentar mal-estar, intolerância ou alergia alimentar após o consumo do néctar. Caso isso aconteça, a sua participação na pesquisa será interrompida.

Participando deste estudo você não terá nenhuma despesa e nenhuma remuneração. Você não é obrigado(a) a participar e poderá cancelar a sua autorização a qualquer momento e por qualquer motivo. Os resultados do estudo serão apresentados em conjunto, não sendo possível identificar os indivíduos que dele participaram. A vantagem de sua participação é de caráter científico, pois ao auxiliar este estudo você estará contribuindo para pesquisas de novas formas de prevenção de doenças, além de estar beneficiando sua saúde com o consumo dos antioxidantes do camu-camu.

Para maiores esclarecimentos sobre a pesquisa, procurar Nutr. Flávia Amaro Gonçalves, responsável pela pesquisa, no telefone 3646-2548 ou Dra Lúcia K. O. Yuyama, coordenadora da pesquisa pelo INPA, no telefone 3643-3092.



Eu, _____ declaro que entendi os procedimentos da pesquisa, que livremente aceito participar e que me foi dada uma cópia deste documento.

Assinatura do(a) participante

Data: ____ / ____ / ____

Assinatura do(a) pesquisador(a)

APÊNDICE II

 UFAM	UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS & INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS DA AMAZÔNIA PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA DE ALIMENTOS	 INPA <small>INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS DA AMAZÔNIA</small>
Identificação	QUES: _ _ _	
Entrevistador: _____ Data da entrevista: __/__/__	ENT: __ __ DATA: __/__/__	
1- Nome do participante: _____ Contato: _____		
2- Gênero: (1) Masculino (2) Feminino	SEXO: __	
3- Data de nascimento: __/__/__ Idade: ____	IDAD: __ __	
4- Cor da pele (observar): (1) Branca (2) Negra (3) Parda (4) Outra	COR: __	
5- Escolaridade do chefe da família: (1) fundamental completo (4) médio incompleto (7) pós-graduação (2) fundamental incompleto (5) superior completo (8) sem escolaridade (3) médio completo (6) superior incompleto (9) NSI	ESCOL: __	
6- Tabagismo: (1) fumante (2) não fumante (3) ex-fumante	FUMO: __	
7- Você costuma ingerir bebida alcoólica? (1) ingere álcool regularmente (alcoólatra) (2) já ingeriu álcool regularmente (ex-alcoólatra) (3) ingere álcool socialmente (4) nunca ingeriu álcool	ALCOOL: __	
8- Você pratica atividade física regularmente? (1) Diariamente (7 vezes por semana) (2) Frequentemente (3 a 5 vezes por semana) (3) Às vezes (1 a 2 vezes por semana) (4) Algumas vezes por mês ou NÃO pratica	ATFIS: __	
História de doenças agudas ou crônicas: 9 - Está, ou esteve nos últimos meses, em tratamento médico para alguma doença? (1) Sim. Qual doença? _____ (2) Não	DOENT: __ _____ _____	

<p>10 - Já fez alguma cirurgia?</p> <p>(1) Sim. Qual ? _____</p> <p>(2) Não</p>	<p>CIRUR: __</p>
<p>11- Faz uso regular de algum medicamento?</p> <p>(1) Sim. Qual medicamento? _____</p> <p>(2) Não</p>	<p>MEDTO: __</p> <p>__</p> <p>__</p>
<p>12- Na sua família existem alguém (pais, irmãos, avós ou tios) que tem ou já teve alguma doença, como Hipertensão, Diabetes, Câncer, Dislipidemia, Infarto, AVC, etc</p> <p>(1) Sim. Qual doença? _____</p> <p>(2) Não</p>	<p>HFDC: __</p> <p>__</p> <p>__</p>
<p>Alimentação:</p> <p>13 - Esta seguindo alguma dieta específica?</p> <p>(1) Sim. Qual ? _____</p> <p>Por quanto tempo? _____</p> <p>(2) Não</p>	<p>DIETA: __</p>
<p>14 - Faz uso de algum suplemento alimentar?</p> <p>(1) Sim. Qual ? _____</p> <p>(2) Não</p>	<p>SUPLTO: __</p>
<p>15 - Apresenta alguma alergia ou intolerância alimentar?</p> <p>(1) Sim. Qual ? _____</p> <p>(2) Não</p>	<p>ALERG: __</p>
<p>16- Antropometria:</p> <p>Peso: _____ Kg IMC: _____ Kg/m²</p> <p>Altura: _____ m CC: _____ cm</p>	<p>PESO1: _____, __</p> <p>ALT: _____, __</p> <p>IMC1: _____, __</p> <p>CC1: _____, __</p>
<p>17- Bioimpedância:</p> <p>Massa Magra: _____ Kg Percentual gordura: _____%</p> <p>Massa Gorda: _____ Kg TMB: _____</p>	<p>MM1: _____, __</p> <p>MG1: _____, __</p> <p>PG1: _____</p> <p>TMB1: _____</p>
<p>18- Pregas cutâneas:</p> <p>PCT: _____, _____ PCB: _____, _____ Percentual gordura: _____%</p> <p>PCSI: _____, _____ PCSE: _____, _____</p>	<p>PCT1: _____, _____</p> <p>PCB1: _____, _____</p> <p>PCSI1: _____, _____</p> <p>PCSE1: _____, _____</p> <p>GC1: _____</p>
<p>19- Pressão Arterial:</p>	

<p>Medida da PA:</p> <p>PAS: _____ mm Hg X PAD: _____ mm Hg</p> <p>PAS: _____ mm Hg X PAD: _____ mm Hg</p> <p>PAS: _____ mm Hg X PAD: _____ mm Hg</p>	<p>PAS1: _____</p> <p>PAD1: _____</p>
<p>21- Antropometria 2:</p> <p>Peso: _____ Kg IMC: _____ Kg/m²</p> <p>Altura: _____ m CC: _____ cm</p>	<p>PESO2: _____, _____</p> <p>IMC2: _____, _____</p> <p>CC2: _____, _____</p>
<p>22- Bioimpedância 2:</p> <p>Massa Magra: _____ Kg Percentual gordura: _____%</p> <p>Massa Gorda: _____ Kg TMB: _____</p>	<p>MM2: _____, _____</p> <p>MG2: _____, _____</p> <p>PG2: _____</p> <p>TMB2: _____</p>
<p>18- Pregas cutâneas 2:</p> <p>PCT: _____, _____ PCB: _____, _____ Percentual gordura: _____%</p> <p>PCSI: _____, _____ PCSE: _____, _____</p>	<p>PCT2: _____, _____</p> <p>PCB2: _____, _____</p> <p>PCSI2: _____, _____</p> <p>PCSE2: _____, _____</p> <p>GC2: _____</p>
<p>23- Pressão Arterial 2:</p> <p>Medida da PA:</p> <p>PAS: _____ mm Hg X PAD: _____ mm Hg</p> <p>PAS: _____ mm Hg X PAD: _____ mm Hg</p> <p>PAS: _____ mm Hg X PAD: _____ mm Hg</p>	<p>PAS2: _____</p> <p>PAD2: _____</p>