



**RINALDO SENA FERNANDES**

**FRUTAS, SEMENTES E AMÊNDOAS  
SILVESTRES ALIMENTÍCIAS NA  
COMUNIDADE INDÍGENA TUNUÍ-  
CACHOEIRA – AM**

**LAVRAS-MG**

**2012**

**RINALDO SENA FERNANDES**

**FRUTAS, SEMENTES E AMÊNDOAS SILVESTRES COMESTÍVEIS NA  
COMUNIDADE INDÍGENA TUNUI-CACHOEIRA – AM**

Tese apresentada à Universidade  
Federal de Lavras, como parte das  
exigências do Programa de Pós-  
Graduação em Engenharia Florestal  
para a obtenção do título de Doutor.

**Orientador**

Dr. Renato Luiz Grisi Macedo

**Coorientadores**

Dr. Valdely Ferreira Kinupp – IFAM

Dra. Aparecida das Graças Claret de Souza - EMBRAPA

Dra. Bruna Anair Souto Dias - UFLA

**LAVRAS–MG**

**2012**

## FICHA CATALOGRAFICA

### Ficha Catalográfica Elaborada pela Divisão de Processos Técnicos da Biblioteca da UFLA

Fernandes, Rinaldo Sena.

Frutas, sementes e amêndoas silvestres alimentícias na  
comunidade indígena Tunuí-Cachoeira - AM / Rinaldo Sena  
Fernandes. – Lavras : UFLA, 2012.

200 p. : il.

Tese (doutorado) – Universidade Federal de Lavras, 2012.

Orientador: Renato Luiz Grisi Macedo.

Bibliografia.

1. Alimentação indígena. 2. Frutas nativas. 3. Alto rio Negro. 4.  
Índios Baniwa. 5. Agrobiodiversidade. I. Universidade Federal de  
Lavras. II. Título.

CDD – 634.987

**RINALDO SENA FERNANDES**

**FRUTAS, SEMENTES E AMÊNDOAS SILVESTRES COMESTÍVEIS NA  
COMUNIDADE INDÍGENA TUNUI-CACHOEIRA – AM**

Tese apresentada à Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Florestal para a obtenção do título de Doutor.

**APROVADA em 1º de agosto de 2012**

Dr. Nelson Venturin – UFLA

Dr. Ferdinando Filetto - UFLA

Dr. Valdely Ferreira Kinupp – IFAM - CMZL

Dra. Bruna Anair Souto Dias - UFLA

Dr. Renato Luiz Grisi Macedo – UFLA

**Orientador**

Dr. Valdely Ferreira Kinupp – IFAM

Dra. Aparecida das Graças Claret de Souza - EMBRAPA

Dra. Bruna Anair Souto Dias - UFLA

**Coorientadores**

**LAVRAS – MG**

**2012**

À minha Rosa e  
aos nossos maravilhosos  
frutos, Michel,  
Leonardo e Rafaella.

DEDICO

## AGRADECIMENTOS

Ao mundo chamado Içana, agradeço pela oportunidade de poder vencer as dificuldades para ter o privilégio de viver junto à beleza de sua floresta. Sou grato, ainda, por ter sido aceito pelos Baniwa da comunidade Tunuí-Cachoeira, a quem dedico agradecimentos especiais pela acolhida e apoio na realização deste trabalho.

Ao Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Amazonas – Campus Manaus Zona Leste, na pessoa do professor José Maurício do Rego Feitoza, grande entusiasta do ensino agrícola no estado do Amazonas e maior responsável pela concretização do Programa DINTER.

Ao Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Amazonas – Campus São Gabriel da Cachoeira (IFAM/SGC), na pessoa do professor Elias Brasilino de Souza, pela concessão da infraestrutura e apoio logístico, durante a fase campo da pesquisa.

À Universidade Federal de Lavras (UFLA), pela contribuição para a formação de recursos humanos para a região Amazônica.

Ao Programa Jovem Cientista Amazônica (JCA), da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Amazonas (FAPEAM), pelo apoio financeiro (auxílio à pesquisa e bolsas) aos projetos desenvolvidos na comunidade Tunuí-Cachoeira.

À Fundação Nacional do Índio – FUNAI/ADR-SGC, por ter me acolhido durante as longas estadias em área indígena, no posto sede da comunidade de Tunuí Cachoeira.

À Embrapa/CPAA, na pessoa da Dra. Aparecida Claret e do técnico João Socorro, pelo apoio na realização de análises no Laboratório de Recursos Genéticos.

Aos amigos orientadores, Renato Grisi, Valdeli Kinupp e Bruna Anair, pelo apoio na realização deste trabalho.

Aos colegas do IFAM/SGC, pelo fundamental apoio durante minha permanência em São Gabriel da Cachoeira para a execução deste trabalho: Osmar Renato, Itamar, Reinaldo Malveira, Anacleto, Efraim, Joaquim e Abner.

Aos amigos José Brito e Helio Vilas Boas, companheiros durante as incansáveis horas de voadeiras ao longo do maravilhoso rio Içana entre São Gabriel e Tunuí-Cachoeira.

Aos jovens Agentes Agroflorestais Indígenas Genilton, Augusto, Sílvio, Luiz, Cleonice e André, pelo apoio nos projetos comunitários bem como na fase de campo deste trabalho.

Aos companheiros e companheiras de Programa DINTER, professores e demais colegas, pelo convívio agradável durante o curso em Lavras.

Finalmente, agradeço à minha amada família, pelo apoio incondicional ao meu trabalho, paciência e, sobretudo, compreensão nos momentos em que estive ausente, dedicando-me à sua realização.

## RESUMO GERAL

As populações indígenas no alto rio Negro utilizam recursos naturais muito diversos para suprir a demanda nutricional, tendo a mandioca (*Manihot esculenta* Crantz – Euphorbiaceae) como planta chave do sistema de exploração agrícola. A caça, a pesca e os frutos silvestres coletados na floresta também, embora sazonais, constituem recursos alimentares muito importantes na subsistência baniwa. Entretanto, a composição energética da dieta, normalmente, é pobre em proteínas e lipídios e, conseqüentemente, pobre em ácidos graxos essenciais. Este trabalho foi realizado com o objetivo de sistematizar informações botânicas sobre as espécies comestíveis, além da caracterização nutricional de cinco espécies alimentícias nativas da região do rio Içana, com a finalidade de contribuir para o fortalecimento da segurança alimentar no alto rio Negro. O estudo foi baseado no levantamento realizado em 2005, com a identificação botânica de 45 espécies comestíveis, contendo informações específicas de cada uma delas, como ocorrência e formas de uso. Inicialmente, foram selecionadas oito espécies dentre aquelas com menos informações nutricionais disponíveis e maior interesse em conhecimento para análises preliminares e, em seguida, delimitadas cinco espécies (*Hymenolobium heterocarpum*, *Monopteryx uauçu*, *Parinari excelsa*, *Gnetum leyboldii* e *Hevea* sp.) para análises específicas, incluindo a composição em ácidos graxos, utilizando-se a metodologia usual. Os estudos realizados mostraram o potencial alimentício dessas espécies que poderão contribuir, acima de tudo, para a valorização das espécies nativas no enriquecimento da dieta, assim como subsidiar programa de segurança alimentar no alto rio Negro.

**Palavras-chave:** agrobiodiversidade; alimentação indígena; frutas nativas; Alto rio Negro; índios Baniwa.



## ABSTRACT

Indigenous populations in the Upper Rio Negro utilize natural resources very different for plant nutrition, and cassava (*Manihot esculenta* Crantz - Euphorbiaceae) plant as key farming system. Hunting, fishing and berries collected in the forest but also seasonal food resources are very important in subsistence of Baniwa people. However, the energy composition of the diet is usually low in protein and lipids and consequently poor in essential fatty acids. This study was conducted with the objective of systematize botanical information about the edible species, besides the nutritional characterization of five species of native food of Içana River region in order to help strengthen food safety in the upper Rio Negro. The study was based on a survey conducted in 2005, with the botanical identification of 45 edible species, containing specific information of each of them, such as occurrence and uses. Initially eight species were selected from among those with less nutritional information available and greater interest in knowledge for preliminary analyzes and then delimited five species (*Hymenolobium heterocarpum*, *Monopteryx uauçu*, *Parinari excelsa*, *Gnetum leyboldii* and *Hevea sp.*) For specific analysis, including the fatty acid composition, using the usual methodology. The studies have shown the nutritional potential of these species, which may contribute above all to the recovery of native species in the enrichment of the diet, as well as subsidizing food security program in the Upper Rio Negro.

**Key-words:** agrobiodiversity; indigenous food; native fruits; Upper Rio Negro; Baniwa Indians.

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO GERAL	13
2. REFERENCIAL TEÓRICO	16
2.1. Contexto socioambiental do rio Içana no noroeste amazônico	16
2.2. Espécies nativas na alimentação amazônica	21
2.3. Sistemas agrícolas tradicionais e alimentação em comunidades indígenas do alto rio Negro	24
2.4. Composição nutricional de espécies amazônicas	30
REFERÊNCIAS	32
ANEXOS	38

## **CAPÍTULO 1. FRUTÍFERAS NATIVAS UTILIZADAS NA ALIMENTAÇÃO NA COMUNIDADE INDÍGENA TUNUI-CACHOEIRA, SÃO GABRIEL DA CACHOEIRA, AM**

RESUMO	41
ABSTRACT	42
1. INTRODUÇÃO	43
2. MATERIAL E MÉTODOS	45
2.1. Área de estudo	45
2.2. Aspectos legais da pesquisa	46
2.3. Base de dados	46
2.4. Coletas de material botânico	47
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO	48
4. CONCLUSÕES	65
REFERÊNCIAS	66
PRANCHAS	69

<b>CAPÍTULO 2. CARACTERIZAÇÃO FÍSICA E QUÍMICA DA AMÊNDOA DE <i>Parinari excelsa</i> Sabine – Chrysobalanaceae</b>	<b>109</b>
RESUMO	109
ABSTRACT	110
1. INTRODUÇÃO	111
2. MATERIAL E MÉTODOS	113
2.1. Área de estudo	113
2.2. Identificação da espécie	114
2.3. Caracterização física	115
2.4. Caracterização química	115
2.4.1. Minerais	115
2.4.2. Composição centesimal	116
2.4.3. Composição em ácidos graxos	117
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO	117
3.1. Análises físicas do fruto e amêndoa de uará	117
3.2. Composição mineral	120
3.3. Composição centesimal	123
3.4. Composição em ácidos graxos	126
4. CONCLUSÕES	128
REFERÊNCIAS	128

<b>CAPÍTULO 3. FRUTIFICAÇÃO, TEORES DE MINERAIS E COMPOSIÇÃO DA FRAÇÃO LIPÍDICA DE <i>Monopteryx uauçu</i> Spruce ex Benth. E <i>Hymenolobium heterocarpum</i> Ducke Fabaceae-Faboideae</b>	<b>136</b>
RESUMO	136
ABSTRACT	137
1. INTRODUÇÃO	138
2. MATERIAL E MÉTODOS	141

2.1. Área de estudo	141
2.2. Identificação das espécies	143
2.3. Frutificação	144
2.4. Caracterização nutricional	146
2.5. Minerais	146
2.6. Composição em ácidos graxos	147
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO	148
3.1. Frutificação de <i>Monopteryx uauçu</i> e <i>Hymenolobium heterocarpum</i>	148
3.2. Morfologia das sementes	149
3.3. Caracterização nutricional	152
4. CONCLUSÃO	158
REFERÊNCIAS	159

**CAPÍTULO 4. TEORES DE MINERAIS, COMPOSIÇÃO CENTESIMAL, ÁCIDOS GRAXOS E COMPOSTOS FENÓLICOS EM SEMENTES DE *Hevea* sp. NATIVA DO RIO IÇANA** **164**

RESUMO	164
ABSTRACT	164
1. INTRODUÇÃO	165
2. MATERIAL E MÉTODOS	169
2.1. Área de estudo	170
2.2. Determinação de minerais das sementes de <i>Hevea</i> sp.	171
2.3. Determinação da composição centesimal das sementes de <i>Hevea</i> sp.	172
2.4. Composição em ácidos graxos das sementes de <i>Hevea</i> sp.	172
2.5. Compostos fenólicos totais das sementes de <i>Hevea</i> sp.	173
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO	174
3.1. Minerais	174

3.2. Composição centesimal	176
3.3. Composição em ácidos graxos	178
3.4. Compostos fenólicos totais	180
4. CONCLUSÕES	181
REFERÊNCIAS	181

<b>CAPÍTULO 5. ASPECTOS NUTRICIONAIS DE <i>Gnetum leyboldii</i> Tul. – Gnetaceae</b>	<b>186</b>
RESUMO	186
ABSTRACT	187
1. INTRODUÇÃO	188
2. MATERIAL E MÉTODOS	190
2.1. Área de estudo	190
2.2. Caracterização nutricional	191
2.2.1. Minerais	191
2.2.2 Composição centesimal	191
2.2.3 Compostos fenólicos totais	192
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO	192
3.1 Composição mineral	193
3.2. Composição centesimal	195
3.3. Compostos fenólicos totais	198
4. CONCLUSÃO	199
REFERÊNCIAS	199

## 1. INTRODUÇÃO GERAL

Na Amazônia Brasileira encontra-se expressiva diversidade de espécies frutíferas relativamente bem conhecidas, no que concerne aos aspectos botânicos, porém, pouco estudadas, no que se refere às características agronômicas e agroindustriais.

Nos últimos anos, o discurso político sobre a biodiversidade amazônica tem enfatizado o desenvolvimento sustentável aliado à conservação da natureza. Entretanto, tem-se assistido, historicamente, às políticas de desenvolvimento no Brasil reservarem pouca importância à conservação da biodiversidade e à migração de populações tradicionais das suas áreas de origem.

O movimento indígena no alto rio Negro, a partir da década de 1980, se mobilizou em torno da demarcação das terras indígenas e, após alguns anos, conquistou, em 1988, a respectiva homologação das cinco terras indígenas. Na pauta de discussão do Movimento Indígena representado pela Federação das Organizações Indígenas do Rio Negro (FOIRN), estavam a fixação, a sobrevivência e a garantia dos direitos individuais, coletivos e difusos, previstos na constituição, para as populações indígenas.

Da discussão temática sobre os direitos das populações indígenas resultou, no ano de 2003, o documento base do Programa Regional de Desenvolvimento Indígena Sustentável (PRDIS), que representou a construção de um amplo pacto de gestão territorial protagonizado pela FOIRN e seus parceiros, cujas metas direcionam-se para a valorização do patrimônio cultural e ambiental da região.

O PRDIS abordou vários eixos temáticos prioritários, estabelecendo as diretrizes para atuação dos governos federal e estadual, ressaltando a valorização da diversidade de conhecimentos e o apelo para o controle social e a participação direta do movimento na sua execução.

Em relação ao ensino e à pesquisa propriamente ditos, o documento previa a possibilidade de interação entre os conhecimentos tradicionais das populações locais com os conhecimentos científicos, necessária para a criação de novas formas de manejo compatíveis com a realidade socioambiental.

As populações tradicionais da Amazônia, indígenas ou não indígenas, conhecem e utilizam, no seu cotidiano, um grande número de plantas. O conjunto dessas plantas se chama agrobiodiversidade e o conjunto de saberes resultantes da observação direta de fenômenos e elementos da natureza, bem como da experimentação empírica do uso das plantas, acumulados através de gerações, tais como as formas de cultivá-las e prepará-las, assim como as histórias ligadas a elas, é chamado de conhecimentos tradicionais associados.

Na região do alto e médio rio Negro, no estado do Amazonas, fronteira com a Colômbia e a Venezuela, um conjunto diversificado de povos indígenas, totalizando 22 etnias, convive numa área de 10,6 milhões de hectares, distribuídos em 732 povoações indígenas espalhadas pelos rios da região.

A base da alimentação das populações indígenas no alto rio Negro está centrada na agricultura da mandioca (*Manihot esculenta* Crantz – Euphorbiaceae) e seus derivados, frutos silvestres, peixes e carne de caça. Entretanto, percebe-se que transformações importantes nas práticas alimentares nativas podem estar ocorrendo, considerando o consumo crescente de gêneros alimentícios industrializados nas comunidades indígenas.

Em termos nutricionais, essas modificações podem se traduzir no empobrecimento da dieta, com o aumento do consumo de gorduras e açúcares simples e com a redução da diversidade alimentar.

Observa-se que gêneros alimentícios industrializados, tais como açúcar, café, biscoitos, sucos artificiais em pó, balas e refrigerantes, além de fazerem parte do dia a dia, servem, inclusive, como itens de troca com os produtos da agrobiodiversidade.

Informações sobre a composição de alimentos são de fundamental importância para estudos na área de saúde pública, formulações de dietas com finalidades terapêuticas, treinamento para educação nutricional e decisões estratégicas para políticas governamentais sobre alimentos.

Uma alimentação equilibrada é aquela que fornece a quantidade suficiente de nutrientes para o bom funcionamento do nosso corpo e mente, mantendo nossa saúde. Nesse contexto, o estudo se propõe a levantar informações botânicas, fenológicas e nutricionais sobre espécies nativas, visando contribuir com programas de segurança alimentar e, principalmente, com o conhecimento científico da flora alimentícia no alto rio Negro.

Nesse contexto, este trabalho foi realizado com o objetivo de sistematizar informações botânicas sobre as espécies frutíferas comestíveis e caracterizar o potencial nutricional de cinco espécies nativas da região do rio Içana, em São Gabriel da Cachoeira, AM.

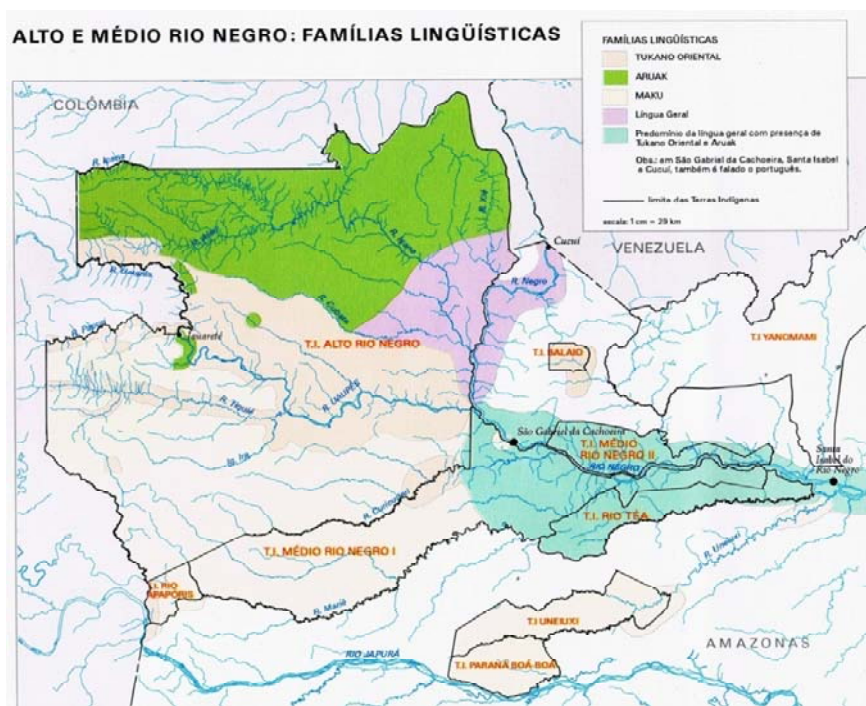
Assim, no primeiro capítulo, apresentam-se 45 espécies nativas com uso alimentar, caracterizando-se a sazonalidade das mesmas por meio do calendário elaborado a partir das informações de coletas. No segundo capítulo, são apresentadas informações sobre a composição química da amêndoa de *Parinari excelsa* Sabine. No terceiro capítulo, encontram-se informações sobre a frutificação, a composição mineral e os ácidos graxos presentes nas sementes de *Hymenolobium heterocarpum* Ducke e *Monopterix uauçu* Spruce, duas leguminosas alimentícias entre os Baniwa. No quarto capítulo, é apresentado o potencial oleaginoso das sementes de seringueira *Hevea* sp., espécie com citação de uso alimentar na comunidade Tunuí-Cachoeira, com alto teor de lipídios e excelente qualidade de ácidos graxos essenciais. Por fim, no quinto capítulo apresentam-se os aspectos nutricionais de *Gnetum leyboldii* Tul., uma gimnosperma alimentícia entre os Baniwa do alto rio Negro.



## 2. REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1. Contexto socioambiental do rio Içana no noroeste amazônico

A região do médio e alto Rio Negro, localizada a noroeste do estado do Amazonas na fronteira com a Venezuela e Colômbia, conhecida como “cabeça do cachorro”, compreende cinco Terras Indígenas (TI), homologadas em 1998, que são: TI médio rio Negro I, TI médio rio Negro II, TI rio Téa, TI rio Apapóris e TI alto rio Negro. Ao todo, elas abrangem um território de 106.103 km<sup>2</sup> de extensão (Figura 1), constituindo uma das grandes áreas de diversidade étnica do Brasil, onde vivem cerca de 10% de todos os indígenas existentes no país (RICARDO 2000).



**Figura 1.** Terras indígenas e disposição das famílias linguísticas na região do médio e alto rio Negro. Fonte: Instituto Socioambiental

A população atual de 37.896 habitantes (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2010), segundo Calbazar e Ricardo (1998), é formada por 22 grupos étnicos pertencentes às famílias linguísticas Tukano Oriental, Aruak e Maku, distribuídas em mais de 700 povoações indígenas, bem como na cidade de São Gabriel da Cachoeira, sede do município de mesmo nome, situada a cerca de 900 km de Manaus, na margem esquerda do rio Negro, com população de 19.054 habitantes (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2010), onde se concentra também uma minoria de não indígenas.

O trópico úmido é o bioma terrestre com a maior diversidade biológica e onde se encontram as maiores extensões de terras não cultivadas. Daí a preocupação de como usar e conservar o trópico úmido em geral e a maior dessas áreas, a Amazônia em particular (MORAN, 1990).

Os rios de águas pretas, como o rio Negro, e as terras drenadas por eles apresentam baixo potencial de subsistência, no que diz respeito à utilização, sendo chamados de “rios da fome” (MEGGERS, 1996), uma vez que, de acordo com Janzen (1974), áreas drenadas por rios de águas pretas são pobres em pesca e caça.

Devido às pressões ambientais resultantes nas regiões de águas pretas e a essa baixa biomassa animal da região, seria de se esperar algum grau de desnutrição em populações ribeirinhas. Mas, as estratégias de sobrevivência das populações têm tido alto grau de sucesso, destacando-se plantio de mandioca, técnicas especializadas de pesca para lidar com a baixa produtividade, organização social que dispersa a população em povoados menores que em outras regiões amazônicas e a distribuição de alimentos entre as famílias (MORAN, 1990).

Na porção noroeste da Amazônia, as principais fitofisionomias estão agrupadas em três grandes unidades de vegetação: terra-firme, que é o termo

utilizado para se referir às florestas ombrófilas densas sobre solos argilosos nunca inundados ao longo do ano; igapó, constituído por áreas de vegetação assentadas sobre podzóis inundados sazonalmente pelas águas pretas e campinaranas, predominantes, principalmente, nas áreas de embasamento de granito e gnaisse sob camada arenosa (MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA, 1976). Em todas as três situações são encontrados solos muito pobres em nutrientes e altamente lixiviados (ANDERSON, 1981).

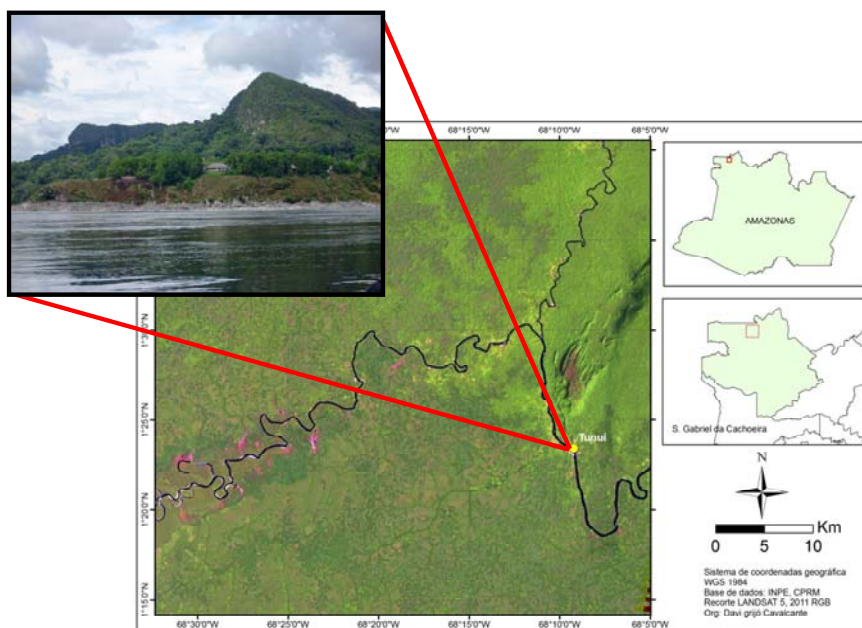
Em justaposição à classificação brasileira de fitofisionomias utilizada pelo Projeto RADAM, os trabalhos de Andrello (1998) e Abraão (2005) revelam o sofisticado sistema de classificação da vegetação utilizado pelos Baniwa ao longo rio Içana. Por meio da combinação de características de solo e vegetação eles conseguem ampliar o número de fitofisionomias, com espécies representativas para cada ambiente.

Essa demonstração de íntima interação das populações indígenas do rio Negro com seu ambiente físico e biológico, sob a perspectiva cultural-ecológica, reforça a ideia de interação entre homem e seu ambiente, definida por Moran (1977), que os considera como partes em interação e não como entidades separadas.

O rio Içana, com suas nascentes na Colômbia e 696 km de extensão, é caracterizado também como rio de água preta. Rios de água preta são extremamente ácidos e pobres em nutrientes (SIOLI, 1983) e, de acordo com Moran (1990), apresentam alta concentração de ácido húmico, derivado da decomposição de matéria orgânica. O rio Içana é ocupado pelos Baniwa e Kuripako, residentes em mais de 90 povoados, entre comunidades e sítios, com população de 5.486 indivíduos. No Brasil, os povoados Baniwa estão localizados no baixo e no médio Içana e os Kuripako, somente no alto Içana (CABALZAR; RICARDO, 1998).

O clima da região, de acordo com o Sistema de Classificação de Köppen, é do tipo “Af”, equatorial úmido, com ausência de estação seca ao longo do ano e temperatura média anual entre 24,5 e 26,0 °C, e amplitude térmica anual não significativa. A região apresenta um dos maiores índices de precipitação pluviométrica da Amazônia, variando entre 2.500 mm a 3.500 mm anuais (MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA, 1976).

Neste estudo enfocam-se os Baniwa do baixo rio Içana, na área de abrangência da comunidade indígena Tunuí-Cachoeira, na Terra Indígena Alto Rio Negro, nas coordenadas de 1°23'26"N e 68°09'13"W (Figura 2), na margem esquerda do rio Içana, um dos principais afluentes do rio Negro, no município de São Gabriel da Cachoeira, estado do Amazonas.



**Figura 2.** Localização da comunidade Tunuí-Cachoeira. LANDSAT TM5.

A comunidade Tunuí-Cachoeira é formada por 45 famílias, conforme informações das lideranças locais, totalizando 245 pessoas falantes da língua Baniwa, pertencente ao tronco linguístico Aruak, subdivididas em clãs, como Dzawinai, Waliperedakenai, Moliweni, Paraattana e outros.

Por sua localização geográfica, esta comunidade (Figura 3) é um ponto de referência na região para os moradores a montante da cachoeira de Tunuí, no rio Içana, bem como de seus tributários principais, os rios Cuiari e Ayari. As famílias residem em moradias individualizadas e cada unidade doméstica, geralmente, tem as dependências de dormir e a cozinha e/ou casa de forno em anexo. Atualmente, contam com sistema de energia elétrica proveniente de um gerador de energia que atende à comunidade diariamente, entre às 18 e às 21 horas (Figura 4 A). Nos últimos anos, também foi instalado um sistema de fornecimento de água encanada, distribuída por gravidade, com um ponto em cada unidade doméstica, com funcionamento ainda precário (Figura 4B).



**Figura 3.** Vista parcial da comunidade Tunuí-Cachoeira. A- área dos moradores da comunidade; B- cachoeira de Tunuí – Rio Içana; C. 7º Pelotão Exército Brasileiro. Fonte: Google earth, <http://earth.google.com>, 2008



**Figura 4.** A- Moradias individualizadas construídas em pau a pique e palha e com sistema elétrico. B - Cozinha anexa a unidade doméstica construída de madeira e palha e com o abastecimento de água.

## 2.2. Espécies nativas na alimentação amazônica

As plantas desempenham importante papel para a sobrevivência biológica das comunidades humanas, tradicionais ou não. Diante desse cenário, os levantamentos etnobotânicos podem revelar espécies nativas pouco conhecidas, com potencial nutricional para fortalecer programas de segurança alimentar e, mesmo, representar importância econômica e social para a região onde se encontra.

A etnoecologia tem sido utilizada para designar todos os estudos que descrevem a interação de uma população local com seu ambiente natural (MARTIN, 1996). Já a etnobotânica é o estudo das inter-relações planta e ser humano, inseridas em ecossistemas dinâmicos com componentes naturais e sociais, ou simplesmente o estudo contextualizado do uso das plantas (ALCORN, 1995).

Pesquisas sobre o uso de espécies vegetais em diferentes partes da Amazônia foram conduzidas por alguns pesquisadores (SCHULTES, 1975;

BALÉE, 1986; BALÉE, 1987; SCHULTES; RAFFAUF, 1990; PHILLIPS; GENTRY, 1993a; PHILLIPS; GENTRY, 1983b). Entre eles, Revilla (2002) apresentou um levantamento citando cinco mil espécies utilizadas na região amazônica. Schultes (1975), citando a descrição do gênero *Hevea*, relata que Aublet, em 1775, mencionou, pela primeira vez, como os índios da Guiana Francesa utilizavam as sementes de seringueira como alimento. Da mesma forma como Spruce, conforme descrito nos manuscritos de Bentham, de 1854, também se referiu ao uso comestível das sementes de seringueira pelos índios do rio Uaupés, no noroeste da Amazônia. Schultes (1975) ressalta, ainda, que, apesar da abundância do gênero *Hevea* em toda a Amazônia, a regularidade no consumo de sementes de seringueira parece ser restrito ao noroeste amazônico. Já Cavalcante e Johnson (1977) descreveram diversas das palmeiras produtoras de frutos comestíveis da Amazônia.

Clay e Clement (1993) apontam um grande número de produtos utilizados pelos indígenas da Amazônia, tais como frutas, especiarias e plantas medicinais, com potencial econômico, que poderiam expandir o valor de sistemas tanto voltados para o autoconsumo como para a comercialização. A lista de cultivos amazônicos com grande aceitação inclui guaraná (*Paullinia cupana* Kunth – Sapindaceae), cupuaçu (*Theobroma grandiflorum* (Willd. ex Spreng.) K. Schum. – Malvaceae), camu-camu (*Myrciaria dubia* (Kunth) McVaugh – Myrtaceae) e pupunha (*Bactris gasipaes* Kunth – Arecaceae), dentre outros. Algumas destas espécies têm potencial para a exploração sustentável, o que pode contribuir de forma significativa para a melhoria das condições socioeconômicas na região amazônica.

Em relação às frutas comestíveis, Cavalcante (1996) catalogou 176 espécies existentes na Amazônia, incluindo as exóticas, as nativas cultivadas ditas regionais e aquelas conhecidas somente no estado silvestre. Destas, algumas são altamente reputadas e apreciadas não só na Amazônia, como

também em outras regiões brasileiras. Muitas frutas silvestres da Amazônia apresentam potencial econômico que não deve ser desprezado, tornando necessária e urgente a sua domesticação para posteriores estudos de melhoramento genético (CAVALCANTE, 1996).

Flores Paitán (1997), no âmbito do Tratado de Cooperação Amazônica, apresentou importante contribuição para o conhecimento das frutas nativas, com informações botânicas, silviculturais e nutricionais de 51 espécies de frutas nativas da Amazônia peruana e de ocorrência na Amazônia brasileira. Da mesma forma, Vilachica et al. (1996) apresentaram informações sobre botânica, ecologia, utilização e valor nutricional de 45 espécies de frutas promissoras, selecionadas com base em seus atributos úteis para o desenvolvimento agrícola na Amazônia.

Outro trabalho relevante sobre plantas úteis da Amazônia foi apresentado por Clay e Clement (2000), no intuito de estimular a utilização sustentável da floresta com aproveitamento do potencial econômico de algumas de suas espécies em sistemas agroflorestais. De acordo com estes autores, a larga gama de frutas, especiarias e plantas medicinais, dentre outras formas de aproveitamento utilizadas pelas populações tradicionais, poderia expandir o valor de sistemas tanto voltados para o autoconsumo com qualidade alimentar e nutricional como para a comercialização e a geração de renda.

Do ponto de vista etnobotânico, Shanley e Medina (2005), em seu trabalho *Frutíferas e Plantas Úteis na Vida Amazônica*, ressaltam o conhecimento tradicional sobre espécies de plantas capazes de melhorar substancialmente o valor nutritivo da alimentação e, assim, prevenir as chamadas “doenças da pobreza” comuns entre as populações da região. Da mesma forma, apontam para o aspecto promissor, do ponto de vista econômico, de muitas espécies manejadas pelos indígenas e caboclos, por muitas gerações.



Já do ponto de vista botânico, ressalta-se o trabalho de Lorenzi et al. (2006), que descrevem aspectos morfológicos e utilitários, além de indicações de multiplicação, de 827 diferentes tipos de frutas, das quais 312 são espécies nativas no território brasileiro e grande parte amazônicas, quer sejam domesticadas e cultivadas comercialmente ou no âmbito doméstico, quer sejam apenas encontradas na natureza.

### **2.3. Sistemas agrícolas tradicionais e alimentação em comunidades indígenas do alto rio Negro**

O sistema alimentar das populações indígenas no alto rio Negro envolve o uso de recursos naturais muito diversos para suprir a demanda nutricional, sendo a mandioca (*Manihot esculenta* Crantz – Euphorbiaceae), segundo Ribeiro (1995), a planta chave do sistema de exploração agrícola de corte e queima.

A agricultura de corte e queima é um tipo de agricultura tradicional amplamente praticada nos trópicos úmidos, sendo uma das mais antigas e tradicionais formas de uso do solo desenvolvidas por povos indígenas e não indígenas da Amazônia, com atualizações, como o uso de instrumentos de metal, após a chegada dos colonizadores europeus (DENEVAM, 1992)

Na comunidade Tunuí-Cachoeira, as famílias procuram, preferencialmente, as áreas de terra firme com maior fertilidade para instalarem suas roças, de maneira que cada grupo familiar maneja de duas a três roças em diferentes estágios de exploração. Esse comportamento também foi observado por Cardoso (2008), em seu estudo em comunidades do rio Cuieiras, no estado do Amazonas, formadas por indígenas de diferentes etnias, principalmente migrantes do alto rio Negro, tais como Baré, Cubeo, Piratapua e Tukano.

As “roças baniwa” são sistemas de policultivo, considerando-se as diversas etnovariedades de mandioca específicas para cada fim, seja a fabricação

de farinha, beiju, goma ou tucupi, dentre outros produtos dela derivados. A denominação das etnovariedades, em geral, associa os aspectos morfológicos da planta, tais como o formato das folhas, a cor do pecíolo das folhas, a arquitetura da planta, o formato e a cor das raízes, com aspectos morfológicos de animais ou frutos cultivados ou silvestres.

Por exemplo, as etnovariedades **daapáke** referem-se à maniva com aspectos que lembram uma paca (*Agouti paca*); **kámheróke** refere-se à maniva que lembra os frutos de kámhero (*Pourouma cecropiifolia* Mart.); **dzeekáke** refere-se àquela com aspectos que lembram a dzeeka (*Hevea* sp.), de maneira que em apenas uma única roça é possível encontrar mais de uma dezena de etnovariedades, perfeitamente reconhecíveis pelos seus detentores.

Em uma roça visitada em junho de 2011, na comunidade Tunuí-Cachoeira, um casal Baniwa apontou as seguintes etnovariedades de mandioca: **awiñáke** (uacu), **daapáke** (paca), **dapike** (cipó), **dzeekáke** (seringa), **hiiniríque** (ucuqui), **iikolíke** (cabeçudo), **iitsike** (guariba), **itsidáke** (jabuti), **kamheróke** (cucura), **kerekeréke** (periquito) e **waarhéke** (uará).

Além da mandioca, outras espécies de ciclo curto são cultivadas simultaneamente nas roças dos índios baniwa, como batata-doce (*Ipomoea batatas* (L.) Lam), cará (*Dioscorea* sp.), ariá (*Calathea allouia* (Aubl.) Lindl.), cana (*Sacharum officinarum* L.) e uma grande variedade de pimentas (*Capsicum chinense* Jacq.), utilizadas para consumo *in natura*, na preparação da quinhãpira ou na fabricação da jiquitaia. Espécies perenes (Tabela 1) também são cultivadas desde o início das roças, cuja utilização, geralmente, se estende após o período de manejo da mandioca.

**Tabela 1.** Espécies frutíferas cultivadas nas roças indígenas na comunidade Tunuí-Cachoeira, município de São Gabriel da Cachoeira, AM, 2010.

<b>Nome popular</b>	<b>Nome científico</b>	<b>Família</b>
Abacate	<i>Persea americana</i> Mill.	Lauraceae
Abacaxi	<i>Ananas comosus</i> (L) Merrill	Bromeliaceae
Abiu	<i>Pouteria caimito</i> (Ruiz & Pav.) Radkl	Sapotaceae
Banana	<i>Musa</i> sp	Musaceae
Cucura	<i>Pourouma cecropiifolia</i> Mart.	Urticaceae
Caju	<i>Anacardium occidentale</i> L.	Anacardiaceae
Cupuaçu	<i>Theobroma grandiflorum</i> (Willd. Ex spreng.) Schum.	Malvaceae
Goiaba	<i>Psidium guajava</i> L.	Myrtaceae
Ingá	<i>Inga edulis</i> Mart.	Fab.- Mimosoideae
Pupunha	<i>Bactris gassipaes</i> Kunth	Arecaceae
Umari	<i>Poraqueiba sericea</i> Tul.	Icacinaceae

Essa ocupação das áreas de terra firme para fins agrícolas, prática comum por outras etnias do alto rio Negro, segundo Azevedo (2002), gera maior densidade populacional humana nessas regiões, quando comparadas com as regiões de campinarana, por conta da menor fertilidade natural necessária à manutenção das roças. Após um período de três a quatro anos de exploração contínua, as roças são abandonadas sob processo de regeneração natural, para serem derrubadas após alguns anos ou exploradas com as frutíferas plantadas desde o início da sua instalação (ELOY, 2005).

O comportamento dos índios Baniwa em relação à manutenção de suas roças no espaço e no tempo e à ligação entre elas e outros espaços florestais representa, de acordo com Emperaire (2006), a garantia da conservação da diversidade que contribui para uma maior autonomia e segurança alimentar das famílias indígenas.

A caça e a pesca também constituem a lista dos principais recursos alimentares muito importantes na subsistência baniwa (GARNELO; WRIGHT,

2001), complementados, ainda, por muitas plantas cultivadas nas trilhas de acesso às roças e no entorno da aldeia, além dos frutos silvestres coletados na floresta.

De acordo com Sureiman e Katz (2008), a alimentação é um dos meios pelo qual se desenvolvem identidades, tanto coletivas como individuais. De forma que a alimentação de pessoas de uma dada sociedade pode constituir um sistema de representações, saberes e práticas importantes para a compreensão dos grupos sociais.

Uma das comidas básicas dos Baniwa, na comunidade Tunuí-Cachoeira, assim como também para muitas outras etnias do rio Negro, é a *quinhãpira* (de *quina*, ou pimenta e *pira*, ou peixe), descrita por Katz (2009) como um caldo apimentado com peixe, acompanhado de beiju ou farinha de mandioca.

Nas aldeias Tukano e Arwak, do alto rio Negro, a *quinhãpira* é consumida com beiju, pela manhã e no fim da tarde, e toda a comunidade come na casa comunitária, compartilhando os diferentes pratos. De manhã, come-se, também, mingau, em uma cuia passada de mão em mão. As pessoas comem, durante o dia, aquilo que encontram na roça ou no mato (tubérculos, frutas) e bebem chibé (água com farinha) em uma cuia, da mesma forma que o mingau (KATZ, 2009).

Ainda na linha do suprimento de nutrientes de origem vegetal visando à manutenção da população, as espécies de açaí consumidas na comunidade têm papel relevante, por apresentarem elevado valor nutricional, a exemplo de *Euterpe oleracea*, em termos de carboidratos (57,4 g/100 g) e energia (262 kcal) (AGUIAR, 1996).

A relevância das espécies de açaí para a subsistência baniwa é tão elevada que existe um sofisticado sistema de classificação das etnoespécies com base em características morfológicas, como pode ser visto no trabalho de Aguiar (2011). Este autor identificou, na comunidade Tunuí Cachoeira, o etnogênero

baniwa **Manákhe**, correspondente ao gênero *Euterpe* Mart. (açai), com cinco etnoespécies; o açai-do-mato, ou **Manákhe awakadéetta** (*Euterpe precatória*); o açai-da-caatinga, ou **Manákhe-poramo** (*Euterpe caatinga*); o açai-do-pará ou **Manákhe-doopara e Manákhe-hipoleperi**, ambas etnoespécies de *Euterpe oleracea* diferenciadas basicamente pela cor dos frutos roxos escuros e verdes respectivamente, além da etnoespécie **Manákhe-koiro** (*Euterpe* sp.)

Garnelo e Baré (2009), descrevendo o sistema alimentar do rio Negro, apresentam um vasto conteúdo de receitas da culinária baniwa, no qual as mulheres detentoras deste rico conhecimento tradicional ensinam as nuances da preparação de inusitados pratos desenvolvidos há muitas gerações, feitos à base de peixes, carne de caças e frutos silvestres, evidenciando, em termos alimentares, justamente o valor e a riqueza muitas vezes negados à ascendência indígena.

Na verdade, considerando a culinária como um dos símbolos da cultura de um povo, percebe-se que a população brasileira ainda desconhece a Amazônia com sua enorme variedade de recursos alimentares, com destaque para o peixe e a farinha. Há pouco mais de uma década praticamente não se conhecia, fora da região, o cupuaçu ou o açai que, agora, têm alcançado destaque, sendo consumido em quase todo o Brasil na forma de sorvetes e sucos (KATZ, 2009).

Apesar de toda a diversidade étnica na cidade de São Gabriel da Cachoeira, praticamente não se percebe a alimentação indígena na sede do município, prevalecendo a comida da minoria não indígena. Da mesma forma, como observado por Katz (2009), muito pouco dos produtos alimentares locais é vendido nos estabelecimentos comerciais que, geralmente, oferecem alimentos e bebidas industrializadas, hortifrutigranjeiros e carnes congeladas trazidos de Manaus.

Nos pequenos estabelecimentos e no mercado municipal, eventualmente, encontram-se frutas da estação, como a cucura (*Pourouma cecropiifolia*), o açaí (*Euterpe* sp.), o tucumã (*Astrocaryum aculeatum*) e o cubiu (*Solanum sessiliflorum* Dunal), além do beiju e de pimentas variadas, um dos alimentos mais tradicionais no município de São Gabriel. Até mesmo os restaurantes e as lanchonetes que servem refeições não oferecem em seus cardápios a culinária típica do local.

Tanto a identificação refinada dos Baniwa, demonstrada por Aguiar (2011), quanto a abundância de etnoespécies de palmeiras observadas na proximidade das unidades domésticas das comunidades Baniwa do rio Içana, em particular Tunuí-Cachoeira, comunidade foco do presente estudo, demonstram a importância das palmeiras no cotidiano indígena e, particularmente, a importância do açaí na composição da dieta do povo baniwa.

O grande número de etnovarietades de mandioca é uma característica marcante da agrobiodiversidade baniwa. Do ponto de vista nutricional, Dufour (1991) sugere que mais de 80% da energia obtida por algumas tribos do alto rio Negro, como os Tukano e os Yanomami, sejam provenientes da mandioca e da banana e que as variações sazonais na oferta total de alimentos são menos importantes no trópico úmido do no trópico seco, uma vez que ambas estão sob contínuo cultivo e colheita durante todo o ano.

Dufour (1991) destaca que, na dieta tukano, aproximadamente 81% da energia alimentar sejam provenientes de carboidratos, 11% de proteínas (8% de origem animal) e 8% de lipídios. Já os frutos silvestres têm contribuição de 0% a 7%, como sementes e amêndoas de árvores de grande porte, como *Erisma japura* Spruce e *Monopteryx angustifolia* Benth., frequentes no período das chuvas, e que frutificam em anos alternados.

#### **2.4. Composição nutricional de espécies amazônicas**

Considerando a sazonalidade como fator marcante na disponibilidade de tipos de alimentos entre os Baniwa da comunidade Tunuí-Cachoeira e a crescente incorporação de produtos industrializados na dieta, decorrente da mobilidade das pessoas entre a floresta e a cidade e o aumento do poder aquisitivo de muitas famílias, torna-se fundamental o esforço para o conhecimento das espécies silvestres, do ponto de vista nutricional, como forma de contribuição para a segurança alimentar das populações indígenas do alto rio Negro.

O conhecimento da composição dos alimentos consumidos no Brasil é fundamental para se alcançar a segurança alimentar e nutricional. A partir dela é possível elaborar tabelas de composição de alimentos para auxiliar na educação nutricional, no controle da qualidade dos alimentos e na avaliação da ingestão de nutrientes de indivíduos ou populações. Por meio delas, autoridades de saúde pública podem estabelecer metas nutricionais e guias alimentares que levem a uma dieta mais saudável.

O conhecimento da composição de alimentos consumidos nas diferentes regiões do Brasil é um elemento básico para ações de orientação nutricional baseadas em princípios de desenvolvimento local e diversificação da alimentação, em contraposição à massificação de uma dieta monótona e desequilibrada (FRANCO, 2008).

Outra iniciativa no sentido de sistematizar informações sobre os diversos alimentos no Brasil, aqui utilizada também como referência na comparação com material do alto rio Negro, é a tabela de composição química dos alimentos elaborada por Franco (2008), com informações sobre composição centesimal, mineral, ácidos graxos e vitaminas, além das fibras presentes em alimentos.

Nesse contexto, o guia Alimentos Regionais Brasileiros, elaborado por Brasil (2002), tem o objetivo de divulgar a imensa variedade de frutas, hortaliças, tubérculos e leguminosas brasileiras, bem como auxiliar na orientação das comunidades, no sentido de uma alimentação acessível que utilize recursos locais. Também poderá despertar o interesse para o resgate do cultivo, da extração racional, da produção, da transformação para consumo próprio ou da geração de renda. A utilização destes e de outros alimentos poderá contribuir com a segurança alimentar e nutricional de comunidades.

Dentre as referências na composição nutricional de frutos da Amazônia estão os trabalhos conduzidos por Aguiar et al. (1980) e Aguiar (1996), que apresenta uma tabela de composição de alimentos (Anexo I), alertando para a importância do melhor conhecimento dos alimentos amazônicos, cuja disponibilidade permitirá maior acerto e confiança na elaboração de dietas regionais e na avaliação do consumo.

Porém, os trabalhos sobre caracterização de frutas amazônicas ainda são escassos e, quase sempre, têm se limitado às espécies com maior expressão econômica na região, a exemplo do açaí (*Euterpe oleracea* Mart.), o cupuaçu (*Theobroma grandiflorum*), o bacuri (*Platonia insignis* Mart.) e a pupunha (*Bactris gasipaes* Kunth) (CARVALHO; MULLER, 2005). Carvalho e Muller (2005) realizaram análise biométrica e quantificação de polpa de 50 frutas nativas da Amazônia, com ênfase em espécies pouco conhecidas, e constataram que 14% das espécies apresentaram rendimento muito baixo ( $\leq 20\%$ ), 28% apresentaram rendimento baixo (21% a 40%), 22% com rendimento médio (41% a 60%) e apenas 30% das espécies com rendimento considerado alto (61% a 80%).

O baixo rendimento percentual de polpa não é uma característica que inviabilize a utilização de uma determinada espécie, seja como fruta fresca ou para aproveitamento industrial (CARVALHO; MULLER, 2005). Algumas das



espécies que se enquadraram nos grupos de rendimento de polpa muito baixo e baixo, como o açaí, o bacuri, o pequiá e o uxi, entre outras, são frutas de grande aceitação na Amazônia (CARVALHO; MULLER, 2005).

O uso das espécies nativas encontra relevância no momento atual, quando se discute o modelo de exploração “desordenada” dos recursos florestais na Amazônia, ao mesmo tempo em que se projeta o desenvolvimento regional com foco na biodiversidade local. Embora exista a demanda por espécies fornecedoras de frutos, óleos, resinas, sementes e fibras, dentre outros produtos, ainda é baixo o número de informações geradas pela pesquisa científica sobre espécies nativas na Amazônia, principalmente em relação ao potencial nutricional de muitas espécies, em regiões como o alto rio Negro.

## REFERÊNCIAS

ABRAÃO, M. B. **Conhecimento indígena, atributos florísticos, estruturais e espectrais como subsídio para inventariar diferentes tipos de Florestas de Campinarana no Rio Içana, Alto Rio Negro.** 2005. 125 f. Dissertação (Mestrado) - Instituto de Pesquisas da Amazônia, Manaus.

AGUIAR, J. P. L. et al. Aspectos nutritivos de alguns frutos da Amazônia. **Acta Amazônica**, Manaus, v. 10, n. 4, p. 755-758, 1980.

AGUIAR, J. P. L. Tabela de composição de alimentos da Amazônia. **Acta Amazônica**, Manaus, v. 26, n. 1/2, p. 121-126, 1996.

AGUIAR, M. O. **Comunidade indígena de Tunuí Cachoeira, alto Rio Negro, Amazonas:** uma abordagem etnobotânica e morfológica das palmeiras. Manaus: INPA, 2011.

ALCORN, J. B. The scope and aims of ethnobotany in a developing world. In: SCHULTES R. E.; REIS, S. V. (Ed.). **Ethnobotany:** evolution of a discipline. Cambridge: Timber Press, 1995. p. 23-39.

ANDERSON, A. B. White-Sand vegetation of brazilian Amazonia. **Biotropica**, Washington, v. 13, n. 3, p. 199-210, 1981.

ANDRELLLO, G. Classificação Baniwa dos tipos de vegetação. In: CABALZAR FILHO, Aloísio; RICARDO, Carlos Alberto. (Ed.). **Povos indígenas do alto e médio rio Negro**: uma introdução à diversidade cultural e ambiental do noroeste da Amazônia Brasileira. São Paulo: ISA, 1998. p. 68-69.

AZEVEDO, M. M. Trocas matrimoniais na região do Rio Negro: um estudo de caso de nupcialidade entre povos indígenas no Brasil. In: ENCONTRO DA ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ESTUDOS POPULACIONAIS, 12., 2002, Ouro Preto. **Anais...**, Ouro Preto: ABEP, 2002.

BALÉE, W. A etnobotânica quantitativa dos índios Tembé (rio Gurupi, Pará). **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi. Botânica**, Belém, v. 3, n. 1, p. 29-47, 1987.

BALÉE, W. Análise preliminar de inventário florestal e a etnobotânica Ka'apor (Maranhão). **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi. Botânica**, Belém, v. 2, n. 2, p. 141-167. 1986.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Políticas de Saúde. **Alimentos regionais brasileiros**. Brasília: Ministério da Saúde, 2002.

CABALZAR, A.; RICARDO, C. A. **Povos indígenas do alto e médio Rio Negro**: uma introdução à diversidade cultural e ambiental do noroeste da Amazônia Brasileira. São Paulo: ISA & FOIRN, 1998.

CARDOSO, T. M. **Etnoecologia, construção da diversidade agrícola e manejo da dinâmica espaçotemporal dos roçados indígenas no rio Cuieiras, baixo rio Negro, Amazonas/Manaus**. 2008. 160 f. Dissertação (Mestrado em Biologia Tropical e Recursos Naturais) Universidade Federal do Amazonas, Amazonas.

CARVALHO, J. E. U.; MUELLER, C. H. **Biometria e rendimento percentual de polpa de frutas nativas da Amazônia**. Belém, 2005. (Comunicado técnico, 139).

CAVALCANTE, P. B. **Frutas comestíveis da Amazônia**. 6. ed. Belém: CNPq, 1996.

CAVALCANTE, P. B.; JOHNSON, D. Edible palm fruits of Brazilian Amazon. **Principes**, Miami, v. 2, n. 13, p. 91-102, 1977.

CLAY, J. W.; CLEMENT, C. R. **Biodiversidade Amazônica: exemplos de estratégias de utilização**. Manaus: SEBRAE, 2000.

CLAY, J. W.; CLEMENT, C. R. Some Amazonian forest products and initiatives for adding value to them. **FAO Corporate Document Repository**, Itália, 1993. Disponível em: <<http://www.fao.org/docrep/v0784e/v0784e09.htm>>. Acesso em: 22 set. 2011.

DENEVAM, W. M. Stone us metal axes: the ambiguity of shifting cultivation in prehistoric Amazonia. **Journal of the Steward Antropological Society**, Illinois, n. 20, p. 153-165, 1992.

DUFOUR, D. L. Diet and nutritional status of Amazonian peoples. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 7, p. 481-502, 1991.

ELOY, L. **Entre ville et forêt: le futur de l'agriculture amérindienne em question**. 2005. 408 f. Thèse (Doctorat en Géographie) - Université de Paris III/IHEAL, Paris.

EMPERAIRE, L. Histórias de plantas, histórias de vida: uma abordagem integrada da diversidade agrícola tradicional na Amazônia. In: KUBO, R. R. **Atualidades em etnobiologia e etnoecologia**. Recife: NUPEEA/SBEE, 2006. p. 187-197.

FLORES-PAITÁN, S. **Cultivo de frutales nativos amazônicos: manual para el extensionista**. Lima: Secretaria Pro Tempore, 1997. (Tratado de Cooperación Amazônica).

FRANCO, G. **Tabela de composição química dos alimentos**. 9. ed. São Paulo: Atheneu, 2008.

GARNELO, L.; BARÉ, G. B. **Comidas tradicionais indígenas do alto rio Negro - AM**. Manaus: Centro de Pesquisa Leônidas e Maria Deane, 2009.

GARNELO, L.; WRIGHT, L. Doença, cura e services de saúde: representações, práticas e demandas Baniwa. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 17, n. 2, p. 273-284, mar./abr. 2001.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Mapas**. Rio de Janeiro: IBGE, 2010. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm>>. Acesso em: 22 set. 2011.

JANZEN, D. H. Tropical blackwater river, animals and mast fruiting by Dipterocarpaceae. **Biotropica**, Washington, v. 6, n. 2, p. 69-103, jul. 1974.

KATZ, E. "Alimentação indígena na América Latina: comida invisível, comida de pobres ou patrimônio culinário?" In: RÉUNION DE L'ASSOCIATION BRÉSILIEUNE D'ANTHROPOLOGIE, 26., 2009, Porto Seguro. **Anais...** Porto Seguro: RBA, 2009.

LORENZI, H. et al. **Frutas brasileiras e exóticas cultivadas**: de consumo in natura. São Paulo: Instituto Plantarum da flora, 2006.

MARTIN, G. J. **Ethnobotany**: a methods manual. London: Chapman & Hall, 1996.

MEGGERS, B. J. **Amazônia**: man and culture in a counterfeit paradise. London: Smithsonian Institution Press, 1996.

MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA. Departamento Nacional da Produção Mineral. Projeto Radambrasil. **Folha NA 19 Pico da Neblina**: geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação, uso potencial da terra. Rio de Janeiro: Departamento nacional da produção mineral, 1976.

MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO SOCIAL E COMBATE À FOME. **Tabela brasileira de composição de alimentos**: versão II. São Paulo: NEPA-UNICAMP, 2006.

- MORAN, E. F. **A ecologia humana das populações da Amazônia**. Petrópolis: Vozes, 1990.
- MORAN, E. F. Estratégias de sobrevivência: o uso de recursos ao longo da rodovia Transamazônica. **Acta amazônica**, Manaus, v. 7, n. 3, p. 363-379, 1977.
- PHILLIPS, O.; GENTRY, A. The useful plants of Tambopata, Perú: I Statistical hypotheses test with a new quantitative technique. **Economic Botany**, Bronx, v. 47, n. 1, p. 15-32, 1993a.
- PHILLIPS, O.; GENTRY, A. The useful plants of Tambopata, Perú: II Additional hypotheses testing in quantitative technique. **Economic Botany**, Bronx, v. 47, n. 1, p. 33-43, 1993b.
- REVILLA, J. **Plantas úteis da bacia Amazônica**: volume 1. Manaus: INPA, 2002.
- RIBEIRO, B. G. **Os índios das águas pretas**: modo de produção e equipamento produtivo. São Paulo: Companhia das Letras, 1995.
- RICARDO, C. A. **Povos indígenas do Brasil 1996/2000**. São Paulo: Instituto Sociambiental, 2000.
- SCHULTES, R. E. Diversas plantas comestíveis nativas do noroeste da Amazônia. **Acta Amazonica**, Manaus, v. 7, n. 3, p. 317-327, 1975.
- SCHULTES, R.; RAFFAUF, R. F. **The healing forest**: medicinal and toxic plants of the Northwest Amazonia (Historical, Ethno- & Economic Botany): volume 2. Portland: Dioscorides Press, 1990.
- SHANLEY, P.; MEDINA, G. **Frutíferas e plantas úteis na vida Amazônica**. Belém: CIFOR, 2005.
- SIOLI, H. **Fundamentos da ecologia da maior região de florestas tropicais**. Petrópolis: Vozes, 1983.

SUREMAIN, C. E.; KATZ, E. Introduction: modèles alimentaires et recompositions sociales en Amérique Latine. **Anthropology of Food**, [S.l.], May 2008. Disponível em: <<http://aof.revues.org/index4033.html>>. Acesso em: 22 mar. 2012.

VILLACHICA, H. et al. **Frutales y hortalizas promisorios de la Amazonia**. Lima: Tratado de Cooperacion Amazonica, 1996. (Publicaciones, 44).

## ANEXOS

## Anexo 1

TABELA DE COMPOSIÇÃO DE ALIMENTOS DA AMAZÔNIA									
Composição por 100g de alimentos									
Nº	NOME DO	Nº DE	UMIDADE	PROTEÍNA	CINZA	LIPÍDIOS	CARBOIDRATO	FIBRA	ENERGIA
ORDEM	ALIMENTO	ANÁLISES	g	g	g	g	g	g	kcal
<b>FRUTAS</b>									
1	Abricó	3	85.00	0.30	0.20	1.00	13.50	3.50	64.20
2	Açaí	3	36.00	3.60	1.00	2.00	57.40	32.70	262.00
3	Araçá-boi	5	90.00	0.60	0.30	0.20	8.90	*	39.80
4	Banana pac mad assada c/casca	5	62.60	0.98	1.07	0.13	35.20	*	145.89
5	Banana pac mad coz c/casca	5	62.34	1.04	1.02	0.34	35.26	*	148.26
6	Banana pac mad coz s/casca	5	64.93	0.98	0.91	0.29	32.89	*	138.09
7	Banana pac mad frita	5	39.25	1.36	1.50	7.30	50.59	*	273.50
8	Banana pac mad in natura	5	61.73	0.92	0.96	0.12	36.27	*	149.84
9	Banana pac verde coz c/ casca	5	62.23	0.98	0.93	0.38	35.48	*	149.26
10	Banana pac verde coz s/casca	5	62.87	0.94	0.68	0.07	35.44	*	146.15
11	Banana pac verde frita	5	4.90	2.12	1.74	4.50	86.74	*	395.94
12	Banana pac verde in natura	5	61.59	0.98	0.91	0.08	36.44	*	150.40
13	Buriti	4	65.80	1.80	0.80	11.20	20.40	7.90	189.60
14	Caiué	5	33.50	3.00	1.40	16.20	45.90	6.80	341.40
15	Cajarana	3	88.97	0.50	0.30	0.11	10.12	*	43.47
16	Camu-camu	8	92.16	0.45	0.28	0.23	6.88	*	31.39
17	Carambola	3	92.42	0.49	0.21	0.36	6.52	*	31.28
18	Castanha do Brasil	5	1.87	20.73	3.70	63.87	9.83	*	697.07
19	Castanha de galinha	8	40.51	6.75	1.55	46.34	4.85	*	463.46
20	Chocolate de cupuaçú	8	2.70	13.10	2.40	58.50	23.30	*	672.10
21	Cupuaçú	5	85.50	1.25	0.71	0.38	12.36	*	57.86
22	Cutite	4	75.65	1.72	1.89	0.47	20.27	*	92.19
23	Cutite grande	5	64.20	2.29	0.94	1.49	31.08	*	146.89
24	Goiaba de anta	5	83.15	0.83	0.30	0.67	15.05	*	69.55
25	Guaraná em pó	5	8.17	16.46	1.03	2.76	70.98	*	374.60
26	Ingá	5	84.69	0.83	0.44	0.00	14.04	*	59.48
27	Manati	4	92.10	0.30	0.30	0.10	7.20	*	30.90

28 Mari	4	55.60	2.70	0.50	21.10	20.10	8.90	281.10
29 Pajurá da mata	9	66.02	1.46	0.97	0.22	31.33	*	133.14
30 Pajurá de racha	4	67.64	1.78	0.66	0.10	29.82	*	127.30
31 Patauí	4	35.60	3.30	1.10	12.80	47.20	31.50	317.20
32 Piquiá	4	41.90	1.60	0.50	25.60	30.40	7.60	358.40
33 Pupunha	5	45.00	3.50	0.90	27.00	23.60	3.80	351.40
34 Sapota	4	82.50	1.00	0.80	0.40	15.30	5.00	68.80
35 Sorva	4	72.50	1.20	0.50	2.90	22.90	8.40	122.50
36 Tucumã	5	38.50	5.50	2.00	47.20	6.80	19.20	474.00
37 Ubaia	4	92.71	0.71	0.23	0.13	6.22	*	28.89
38 Uxi	5	48.90	2.20	0.60	10.10	38.20	20.50	252.50
39 Uxi coroa	5	42.25	2.72	1.19	12.12	41.72	*	286.84
<b>PEIXES</b>								
40 Aracu cru (filé)	10	69.70	9.30	1.00	10.00	0.00	*	167.20
41 Aracu cru (inteiro)	10	69.20	18.00	3.10	9.70	0.00	*	159.30
42 Aruanã cru (filé)	5	77.90	19.30	1.00	1.80	0.00	*	93.40
43 Branquinha cru (filé)	8	62.50	21.00	1.20	15.50	0.00	*	223.50
44 Branquinha cru (inteiro)	8	64.20	17.40	2.00	16.40	0.00	*	217.20
<b>PEIXES</b>								
45 Curimatã cru (filé)	9	64.90	19.70	1.00	14.40	0.00	*	208.40
46 Curimatã cru (inteiro)	9	62.00	16.10	1.20	20.70	0.00	*	250.70
47 Jaraqui cru (filé)	8	72.50	20.10	2.00	5.40	0.00	*	129.00
48 Jaraqui cru (inteiro)	8	67.00	18.60	3.00	11.40	0.00	*	177.00
49 Matrinhã cru (filé)	8	66.80	20.40	1.00	11.80	0.00	*	187.80
50 Matrinhã cru (inteiro)	8	60.00	19.30	2.00	18.70	0.00	*	245.50
51 Pacu cru (filé)	10	71.50	18.30	2.20	8.00	0.00	*	145.20
52 Pacu cru (inteiro)	10	56.10	17.00	2.00	24.90	0.00	*	292.10
53 Pescada cru (filé)	8	77.50	19.40	1.80	1.30	0.00	*	89.30
54 Pescada cru (inteiro)	8	75.90	20.10	2.20	1.80	0.00	*	96.60
55 Pirarucu cru (filé)	9	73.20	20.50	2.00	4.30	0.00	*	120.70
56 Sardinha cru (filé)	7	71.00	18.30	2.00	8.70	0.00	*	151.50
57 Sardinha cru (inteiro)	7	58.50	18.50	2.00	20.70	0.00	*	260.30
58 Tambaquí cru (filé)	9	66.30	24.80	3.10	5.80	0.00	*	151.40
59 Tambaquí cru (inteiro)	9	72.70	19.00	1.40	6.90	0.00	*	138.10
60 Tucunaré cru (filé)	8	76.00	20.40	1.30	2.30	0.00	*	102.30
61 Tucunaré cru (inteiro)	8	69.20	22.00	2.80	6.00	0.00	*	142.00
<b>CARNES DE ANIMAIS SILVESTRES</b>								
62 Anta (salgada)	3	63.49	22.15	9.01	3.54	1.72	*	127.34
63 Cabeçudo (figado)	4	77.81	16.81	1.04	3.53	1.44	*	104.77
64 Capivara (salgada)	4	59.63	24.58	13.64	0.62	1.53	*	110.02
65 Caíitu	5	77.93	19.45	0.74	1.46	0.74	*	92.62
66 Cutia	4	77.21	19.30	0.82	1.21	1.40	*	93.93
67 Iaçá	5	70.10	23.81	0.52	5.56	0.00	*	111.28
68 Jacaré-tinga	5	76.93	21.87	0.74	0.46	0.00	*	91.62
69 Paca	4	74.50	19.92	0.63	2.66	2.29	*	112.78
70 Tartaruga	4	76.88	21.17	0.85	1.10	0.00	*	94.58
71 Tracajá	4	77.25	20.30	0.77	1.68	0.00	*	96.32
72 Veado	4	73.01	23.95	0.86	1.10	1.08	*	110.02
<b>RÁIZES E TUBÉRCULOS</b>								
73 Ariá	6	75.70	1.50	1.10	0.30	21.40	3.4	94.30
74 Batata doce	4	67.19	0.94	1.05	0.21	30.61	*	128.09



75 Cará roxo	5	74.62	1.24	0.52	0.00	23.62		99.94
76 Farinha de carimã	5	56.00	0.40	0.70	0.10	41.80	2.1	178.70
77 Farinha de macacheira	4	7.45	2.51	1.13	0.47	88.44	*	368.03
78 Farinha de mandioca	5	7.50	2.10	0.80	0.70	88.90	3.2	370.30
79 Farinha de tapioca	5	5.70	0.00	0.10	1.10	93.10	0.4	382.30
80 Feijão macuco (raiz)	3	85.06	0.50	1.40	0.11	12.93	*	368.03
81 Goma de tapioca	5	44.00	0.20	0.00	1.10	54.60	0.4	229.10
<b>HORTALIÇAS</b>								
82 Alfavaca	5	82.10	3.30	2.01	1.50	10.89	*	70.26
83 Caruru	4	86.00	3.80	2.10	0.80	7.30	*	51.60
84 Flores de pupunha (masc.)	5	80.30	1.20	0.70	2.80	15.00	*	90.00
85 Jambu	5	86.32	1.90	1.84	0.30	9.64	*	48.86
<b>OVOS</b>								
86 Ovo de iaçá	4	52.70	17.70	11.00	10.80	7.80	*	199.20
87 Ovo de tracajá	3	54.20	16.50	11.60	12.40	5.30	*	198.80

(\*) Não determinado

coz. = cozido

mad. = madura

masc. = masculina

pac. = pacovão

**CAPÍTULO 1. FRUTÍFERAS NATIVAS UTILIZADAS NA ALIMENTAÇÃO NA COMUNIDADE INDÍGENA TUNUI-CACHOEIRA, SÃO GABRIEL DA CACHOEIRA, AM**

**RESUMO**

Em vista da carência de estudos etnobotânicos focados no potencial de uso alimentar envolvendo as espécies nativas, realizados na região do alto rio Negro, foi realizado o levantamento das espécies florestais conhecidas e utilizadas como alimento na comunidade indígena Tunuí-Cachoeira, no município de São Gabriel da Cachoeira, AM. Foram registradas 45 espécies florestais nativas com uso alimentar, agrupadas em 22 famílias botânicas. A família que apresentou maior número de espécies foi a Arecaceae, com 12 espécies agrupadas em 8 gêneros diferentes. A sazonalidade das espécies frutíferas nativas foi caracterizada por meio do calendário com as épocas de coletas das respectivas espécies, em que ficou evidente a maior disponibilidade de espécies em produção no período compreendido entre março a setembro, coincidindo com o período de início da cheia e do início da vazante do rio Içana, respectivamente. Por outro lado, a menor disponibilidade de espécies em produção ocorreu no período de seca do rio Içana.

**Palavras-chave:** agrobiodiversidade; alimentação tradicional; índios Baniwa.

### **ABSTRACT**

In view of the lack of ethnobotanical studies focused on the potential for food use involving native species, made in the upper Rio Negro, we performed a study of forest species known and used as food in indigenous community-Tunuí Waterfall, in the municipality of São Gabriel da Cachoeira, AM. We recorded 45 species native forest with food use, grouped in 22 plant families. The family with the highest number of species was the Arecaceae, with 12 species grouped in eight different genres. The seasonality of native fruit species was characterized by calendar with collection times of the respective species, which was evident in the increased availability of species in production during the period from March to September, coinciding with the start of full and beginning of the ebb of the river Içana respectively. On the other hand, the reduced availability of species in production occurred in the dry season the river Içana.

**Key words:** agrobiodiversity; traditional food; Baniwa Indians.

## 1. INTRODUÇÃO

Povos indígenas e os mais diversos povos tradicionais habitam ambientes diversificados, explorando floras extremamente variadas e praticamente desconhecidas. A conservação destes recursos vincula-se e beneficia-se da conservação do conhecimento sobre seus usos (AMOROZO, 1996).

Alexiades (1996) afirma que a etnobotânica representa o estudo das sociedades humanas, passadas e presentes e todos os tipos de inter-relações ecológicas, evolucionárias e simbólicas.

Alcorn (1995) analisa a etnobotânica por meio das relações entre os seres humanos e os recursos vegetais, procurando responder a questões como quais plantas estão disponíveis em determinado ambiente, quais plantas são reconhecidas como recursos, como o conhecimento etnobotânico está distribuído na população, como os indivíduos percebem, diferenciam e classificam a vegetação e como esta é utilizada e manejada.

Amorozo (1996) define a etnobotânica como sendo o estudo do conhecimento e das conceituações desenvolvidas por qualquer sociedade a respeito do mundo vegetal, abrangendo tanto a maneira como o grupo social classifica as plantas como os usos que dá a elas.

Vários pesquisadores (PRANCE et al., 1987); (PHILLIPS; GENTRY, 1993a); (PHILLIPS; GENTRY, 1993b) têm procurado demonstrar o papel que as plantas desempenham na sobrevivência das comunidades humanas, tradicionais ou não, por meio do valor de uso de plantas empregadas por diferentes tribos do Brasil e outros países, na tentativa de obter dados sobre a relação dos indígenas e seu ambiente.

As plantas cultivadas ou não e os conhecimentos a elas associados deveriam ser considerados como patrimônio, por fazerem parte da cultura e da

memória dos povos, considerando que os problemas decorrentes da perda cultural, muitas vezes, podem ser irreversíveis, podendo reduzir as possibilidades de uma região se desenvolver com base na experiência local.

O conhecimento etnobotânico pode servir para propiciar novos usos de plantas conhecidas, usos para plantas até então não utilizadas e novas fontes de fórmulas conhecidas e necessárias. Portanto, o conhecimento tradicional é uma das grandes riquezas que a Amazônia tem, uma vez que é a chave para a descoberta de grande quantidade de novos alimentos, remédios, corantes, óleos, essências, etc. (POSEY, 1992).

Dentre os trabalhos de levantamento de espécies nativas com potencial alimentar, destaca-se o realizado por Cavalcante (1996) que catalogou 176 espécies de frutas existentes na Amazônia, muitas das quais coletadas no alto rio Negro. Mais recentemente, Aguiar (2011) realizou estudo etnobotânico das palmeiras utilizadas pelos indígenas na comunidade Tunuí-Cachoeira, ressaltando o uso alimentar de muitas espécies consumidas na região.

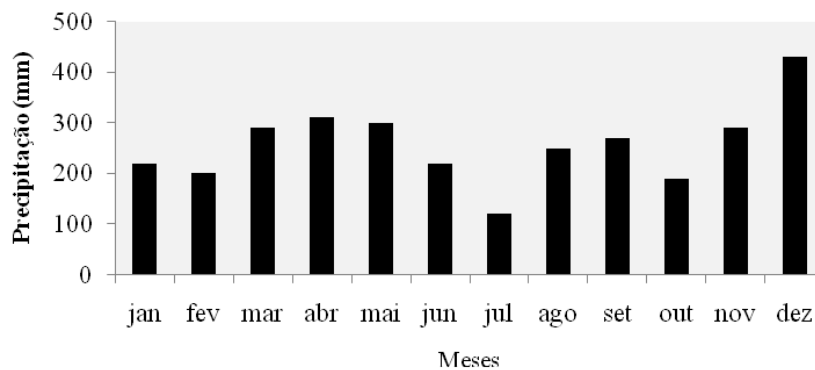
Tendo em vista a carência de estudos etnobotânicos focados no potencial de uso alimentar envolvendo as espécies nativas realizados na região do alto rio Negro, este trabalho foi realizado com o objetivo de fazer um levantamento das espécies florestais conhecidas e utilizadas como alimento na comunidade indígena Tunuí-Cachoeira, no município de São Gabriel da Cachoeira, AM.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

### 2.1. Área de estudo

O estudo foi realizado na comunidade indígena Tunuí-Cachoeira, localizada na margem esquerda do rio Içana (um dos maiores afluentes do rio Negro), no município de São Gabriel da Cachoeira, estado do Amazonas. As coordenadas geográficas da área em que o estudo foi realizado são 1° 23' 26" de Latitude Norte e 68° 09' 13" de longitude Oeste, à altitude de 112 m.

O clima da região, de acordo com o Sistema de Classificação de Köppen (1948) é do tipo Af - tropical chuvoso úmido, com ausência de estação seca e temperatura média anual entre 25 °C, e amplitude térmica anual não significativa (MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA, 1976). Informações meteorológicas da região de São Gabriel da Cachoeira (Figura 1), no período de janeiro a dezembro de 2005, foram obtidas do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET) a partir da estação meteorológica em São Gabriel da Cachoeira (00°07'59" N – 67°05'15" W).



**Figura 1.** Precipitação pluviométrica registrada no município de São Gabriel da Cachoeira, AM, no período de janeiro de 2010 a dezembro de 2005. Fonte: INMET (Instituto Nacional de Meteorologia)

A comunidade indígena Tunuí Cachoeira é habitada por 45 famílias, totalizando 245 pessoas falantes da língua Baniwa, pertencente ao tronco linguístico Aruak.

## **2.2. Aspectos legais da pesquisa**

No âmbito coletivo, o projeto foi submetido à apreciação da comunidade que, por meio da Associação Baniwa do Rio Içana e Cuiari (ABRIC), emitiu uma carta de anuência para a realização das atividades previstas. Em seguida, obteve-se a autorização da Fundação Nacional do Índio (FUNAI/ADR-SGC) para ingresso na terra indígena. Seguindo os trâmites legais, foi solicitado o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), no qual cada morador entrevistado individualmente declarou sua concordância em participar da pesquisa.

As autorizações para coleta e transporte de material botânico foram concedidas pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), conforme comprovante e carta de aceite para depósito de material botânico do Herbário do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA).

## **2.3. Base de dados**

Neste trabalho foi utilizada uma base de dados criada a partir do levantamento botânico realizado no ano de 2005, na comunidade Tunuí-

Cachoeira. Esta base de dados é resultante do projeto intitulado Levantamento da diversidade de espécies frutíferas nativas utilizadas na alimentação por indígenas na região de Tunuí-Cachoeira, no âmbito do Programa Jovem Cientista Amazônia, com apoio financeiro da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Amazonas (FAPEAM), cujo objetivo foi identificar e registrar os aspectos botânicos, ecológicos e utilitários das espécies frutíferas nativas e cultivadas para subsidiar futuros trabalhos agroflorestais, bem como servir de base de orientação nas coletas para fins de estudos nutricionais e de propagação.

No levantamento foram utilizadas entrevistas estruturadas, conforme sugerido por Albuquerque e Lucena (2004), sendo registradas as espécies frutíferas consumidas, prioritariamente ou eventualmente, visando determinar sua importância na dieta da população. Com a lista de plantas, foram realizadas turnês guiadas no entorno da comunidade, bem como nos ambientes de terra-firme, igapó, campinarana e nas roças, para identificar os aspectos ecológicos e proceder a coletas de amostras relacionadas às respectivas espécies.

#### **2.4. Coletas de material botânico**

Foram realizadas coletas de material botânico em visitas mensais aos ambientes de terra-firme (incluindo as áreas manejadas com roças), igapó e campinarana, no período de janeiro a dezembro de 2005, onde também foram realizadas observações ecológicas quanto à ocorrência e à frutificação das espécies, bem como a documentação fotográfica. Foram coletadas amostras de todos os indivíduos que se apresentavam com flores e/ou frutos.

Foi considerada como frutificação a presença de frutos verdes ou maduros. Amostras férteis, com exceção das palmeiras, foram identificadas através da morfologia, comparadas com as exsecatas disponíveis no Herbário do INPA e de consultas à literatura (RIBEIRO et al., 1999). Para auxiliar a



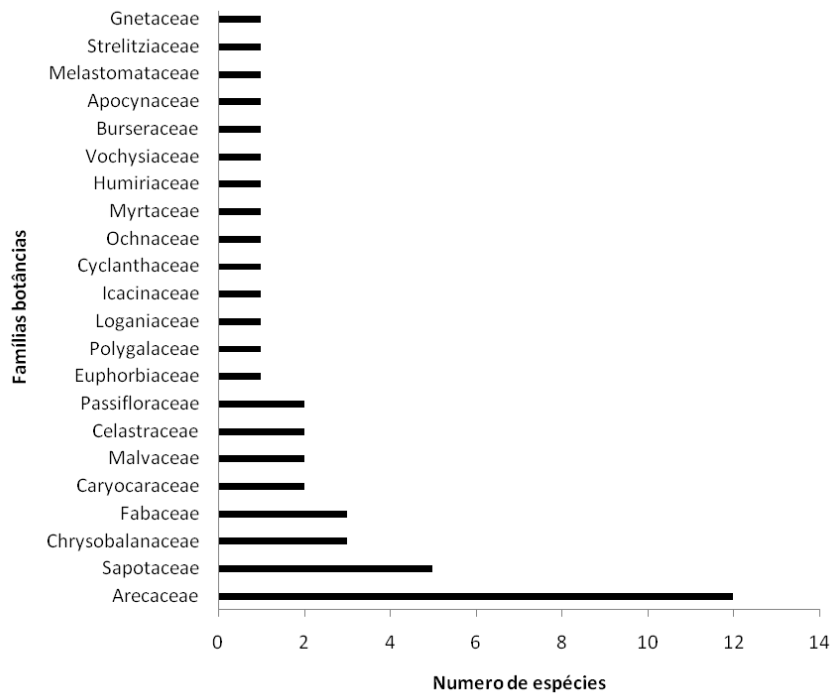
identificação foi realizado o registro fotográfico das espécies coletadas e confecção de pranchas Paniatti awakadéetta (Anexo I). A circunscrição das famílias seguiu o sistema de classificação proposto por APG III (REVEAL; CHASE, 2009). Os nomes botânicos foram conferidos nas páginas da WEB [www.tropicos.org](http://www.tropicos.org) e **Lista de Espécies da Flora do Brasil 2012** in <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/2012>.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na comunidade Tunuí-Cachoeira foram registradas 45 espécies florestais nativas com uso alimentar, agrupadas em 22 famílias botânicas, dentre as Magnoliophyta (21) e ainda uma espécie da família Gnetaceae (Gnetophyta) (Figura 2).

A família que apresentou maior número de espécies foi a Arecaceae, com 12 espécies agrupadas em 8 gêneros (Figura 2). As outras 21 famílias, representadas por 33 espécies, foram: Sapotaceae (5), Chrysobalanaceae, Fabaceae, Caryocaraceae (3), Malvaceae, Celastraceae, Passifloraceae e Caryocaraceae (2) e Euphorbiaceae, Polygalaceae, Loganiaceae, Icacinaceae, Cyclanthaceae, Ochnaceae, Myrtaceae, Humiriaceae, Vochysiaceae, Burseraceae, Apocynaceae, Melastomataceae, Strelitziaceae e Gnetaceae (1) (Figura 2).

Para a grande maioria das espécies listadas na Tabela 1, pouca ou quase nenhuma informação está disponível na literatura, principalmente no que diz respeito aos aspectos nutricionais, importantes na recomendação de dietas a grupos populacionais, que são influenciadas pela sazonalidade, de acordo com as citações dos informantes e observações diretas durante a condução do estudo.



**Figura 2.** Distribuição das famílias de espécies frutíferas nativas utilizadas na alimentação na comunidade indígena Tunuí-Cachoeira, São Gabriel da Cachoeira, AM, 2012.

**Tabela 1.** Espécies frutíferas nativas utilizadas na alimentação na comunidade Tunuí-Cachoeira, AM.

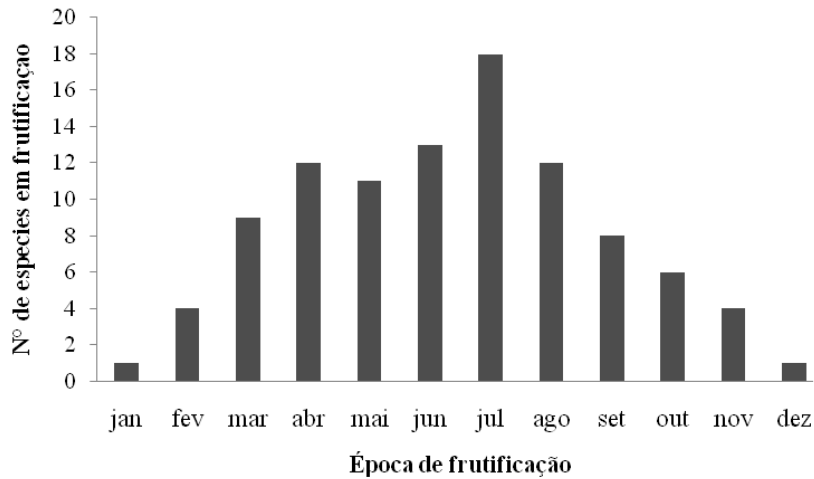
<b>Família/espécie</b>	<b>Etnoespécie</b>	<b>Hábito de crescimento</b>
<b>Magnoliophyta</b>		
<b>Areaceae</b>		
<i>Astrocaryum</i> sp.	dowirhi	Palmeira arborescente
<i>Bactris</i> sp.	paitsiidowire	Palmeira arborescente
<i>Desmoncus polyacanthos</i> Mart.	kamáwa	Palmeira escandente
<i>Euterpe caatinga</i> Wallace	poramo	Palmeira arborescente
<i>Euterpe precatoria</i> (Mart.) Henderson	Manákhe awakadeéta	Palmeira arborescente
<i>Mauritia flexuosa</i> L. F.	Itewi	Palmeira arborescente
<i>Mauritiella aculeata</i> (Kunth) Burret.	kadanali	Palmeira arborescente
<i>Maximiliana maripa</i> Aubl.	weettiri	Palmeira arborescente
<i>Mauritia carana</i> Wallace	Tíiña	Palmeira arborescente
<i>Mauritiella armata</i> (Mart.) Burret	towanhe	Palmeira arborescente
<i>Oenocarpus bacaba</i> Mart.	oóoperi	Palmeira arborescente
<i>Oenocarpus bataua</i> Mart.	ponama	Palmeira arborescente
<b>Euphorbiaceae</b>		
<i>Hevea</i> sp.	dzeeka	Árvore
<b>Chrysobalanaceae</b>		
<i>Couepia longipendula</i> Pilger	karawa	Árvore
<i>Parinari excelsa</i> Sabine	waarhe	Árvore
<i>Couepia subcordata</i> Benth. ex Hook.	wixi	Árvore
<b>Polygalaceae</b>		
<i>Moutabea guianensis</i> Aubl.	nerithi	Liana lenhosa
<b>Loganiaceae</b>		
<i>Strychnos amazonica</i> Krukoff	malkolipithe	Liana lenhosa
<b>Malvaceae</b>		
<i>Pachira</i> cf. <i>minor</i>	pirimiti	Árvore
<i>Theobroma subincanum</i> Mart.	mawiloda	Árvore
<b>Celastraceae</b>		
<i>Tontelea</i> sp.	inaro ikakoda	Liana lenhosa
<b>Icacinaeae</b>		
<i>Pouaqueiba sericea</i> Tul.	domali	Árvore
<b>Cyclantaceae</b>		
<i>Cyclanthus</i> sp.	koliwaipa	Terrícola

Continua...

Família/espécie	Etnoespécie	Hábito de crescimento
<b>Magnoliophyta</b>		
<b>Quiinaceae</b>		
<i>Quiina longifolia</i> Spruce ex Planch & Triana	pathimodzo	Arbustivo
<b>Sapotaceae</b>		
<i>Manilkara</i> sp.	kakaidali	Árvore
<i>Pouteria ucuqui</i> Pires & Schultes	hiiniri	Árvore
<i>Pouteria caimito</i> (Ruiz & Pav.) Radkl.	hemali	Árvore
<i>Pouteria</i> sp.	adapenathe	Árvore
<i>Micropholis</i> sp.	hiniritorani	Árvore
<b>Caryocaraceae</b>		
<i>Caryocar glabrum</i> Aubl.	hiíwa	Árvore
<i>Caryocar microcarpum</i> Ducke	waadza	Árvore
<b>Myrtaceae</b>		
<i>Calyptranthes</i> sp.	oonikarapanthe	Árvore
<b>Hipocrateaceae</b>		
<i>Salacia impressifolia</i> (Miers) A.C. Smith	pedaliami ikakoda	Liana lenhosa
<b>Humiriaceae</b>		
<i>Humiria balsamifera</i> (Aubl.) J. St. Hil	maporotti	Árvore
<b>Vochysiaceae</b>		
<i>Erisma Japura</i> Spruce	dzapora	Árvore
<b>Burseraceae</b>		
<i>Dacriodes cuspidata</i> (Cuatrec.) Daly	oowáda	Árvore
<b>Fabaceae/Faboideae</b>		
<i>Monopterix uacu</i> Spruce ex Benth	awiña	Árvore
<i>Hymenolobium heterocarpum</i> Ducke	keramatta	Árvore
<b>Fabaceae/Mimosoideae</b>		
<i>Inga ulei</i> Harms.	pate	Árvore
<b>Apocynaceae</b>		
<i>Couma</i> sp.	iwidzolithé	Árvore
<b>Passifloraceae</b>		
<i>Passiflora</i> sp.		Trepadeira
<i>Passiflora</i> sp.	motoro	Trepadeira
<b>Melastomataceae</b>		
<i>Mouriri</i> sp.	dzoekoro	Árvore
<b>Strelitziaceae</b>		
<i>Phenakospermum guyanense</i> (L.C. Rich) Endl.	deritsi	Arborescente rizomatosa
<b>GNETOPHYTA</b>		
<b>Gnetaceae</b>		
<i>Gnetum leyboldii</i> Tul.	wáanhe	Liana lenhosa

Na região de São Gabriel da Cachoeira, AM, as chuvas são bem distribuídas ao longo do ano, não havendo um período de seca prolongado, como demonstram os dados da Figura 1. Porém, nos meses de julho e agosto, normalmente, ocorrem as menores precipitações. No ano de 2005, o volume de chuvas ultrapassou os 3.000 mm anuais e não houve diferença entre o volume anotado no primeiro e no segundo semestre.

Verificou-se a ocorrência de diferentes espécies produzindo frutos em praticamente todos os meses do ano, porém, a maior quantidade de espécies em produção ocorreu entre março e setembro (Figura 3), período em que também ocorrem a subida e a vazante do rio Içana. Foram observadas, principalmente, as espécies que se desenvolvem no igapó ou nas margens inundáveis do rio Içana, tais como as palmeiras *Euterpe precatória*, *Desmoncus polyacanthos*, *Mauritia flexuosa* e *Mauritiella aculeata*.



**Figura 3.** Número de espécies em frutificação ao longo do ano de 2005, nas proximidades da comunidade Tuní-Cachoeira, município de São Gabriel da Cachoeira, AM.

A família Arecaceae, constituída por um grupo de espécies genericamente conhecidas como palmeiras, é um grupo taxonômico muito importante para a sobrevivência das populações indígenas (alimento, construções diversas, artefatos de uso doméstico) do alto rio Negro e, particularmente, para os Baniwa, para a manutenção da segurança alimentar e qualidade de vida desta etnia. Particularmente na Amazônia, as espécies desta família são consideradas um dos recursos vegetais mais úteis para o homem (MIRANDA et al., 2001).

O expressivo número de espécies da família Arecaceae (12) utilizadas na alimentação baniwa corrobora os resultados apresentados em outros estudos etnobotânicos que apontam as palmeiras como uns dos recursos vegetais mais importantes em relação aos aspectos utilitários para as populações nas regiões neotropicais (BALICK, 1984; KAHN; GRANVILLE, 1992).

Dentre as palmeiras nativas com frutos comestíveis, destacam-se as dos gêneros *Euterpe* Mart. e *Oenocarpus* Mart., dado o elevado consumo destas espécies na forma de “vinho”, preparado pelo esmagamento da polpa (epicarpo e mesocarpo) do fruto, seguido de lavagem com água e passagem em peneira para separar o suco *in natura* pronto para o consumo.

Em relação ao gênero *Euterpe*, duas espécies nativas, *Euterpe precatoria* e *Euterpe caatinga*, foram identificadas, sendo a segunda com menor consumo em relação à primeira, devido ao menor tamanho das infrutescências, bem como também por se tratar de uma espécie que ocorre nas campinaranas e, geralmente, distantes das aldeias. *Euterpe precatoria*, por exemplo, é uma espécie monocaule com ocorrência natural em florestas de igapó e terra-firme, mas também se encontra espontaneamente distribuída nos quintais sem delimitação física entre as moradias, juntamente com outras espécies frutíferas, principalmente o açaí-do-pará (*Euterpe oleracea*), reconhecido como não nativo

pelo povo Baniwa, porém, dominante na fisionomia do cinturão de frutíferas que circunda a comunidade (Figura 04).



**Figura 4.** Cinturão agroflorestal com frutíferas na comunidade Tunuí-Cachoeira, às margens do rio Içana. Foto. Fernandes, R.S. (2010)

Na terra-firme, a maior disponibilidade de frutos de palmeiras ocorre no período de maior precipitação, a partir do mês de novembro, cujos índices alcançam os 300 mm, o que acontece tanto com o patauá (*Oenocarpus bataua*) como com a bacaba (*Oenocarpus bacaba*). Embora a época de frutificação do patauazeiro ocorra de dezembro a março, no período de chuva, podem ser encontrados frutos nos meses de julho a setembro. Da mesma forma, a época de frutificação da bacabeira ocorre de dezembro a abril.

Patauá (*Oenocarpus bataua*) é uma palmeira de grande porte (15-25 m), monocaule, que ocorre em solos de terra firme e igapó, sendo encontrada com

frequência em ambiente de campinarana. Os frutos ovalados de casca atropurpúreo, quando maduros, apresentam mesocarpo suculento e oleoso, de cor branca a rosada. O óleo de seu mesocarpo apresenta propriedades semelhantes às do óleo de oliva (*Olea europaea* L.) quanto à composição de ácidos graxos (BALICK, 1988). Por outro lado, bacaba (*Oenocarpus bacaba*) ocorre em terra-firme e, diferente do patauá, que ocorre em áreas mais úmidas, é encontrada com frequência nas roças abandonadas, pois é poupada na abertura das roças e conduzida para a produção de frutos durante o período de cultivo da mandioca.

Aguiar (2011) identificou, na comunidade Tunuí-Cachoeira, o etnogênero **ponáma** (patauá), *Oenocarpus bataua*, com as etnoespécies **attíne-iponamani** (patauá-de-jacamim), **ponáma-áaxipi** (patauá-roxo ou patauá-cará), **ponáma-kantsa** (patauá-verdadeiro) e **ponáma-makoára** (patauá-do-fruto pequeno ou patauá-curupira), diferenciadas entre si por meio das características morfológicas dos frutos, como cor do epicarpo, cor do mesocarpo e tamanho do fruto.

Da mesma forma, o etnogênero **póoperi** (bacaba), *Oenocarpus bacaba*, também foi identificado por Aguiar (2011) com as etnoespécies **póoperi-áaxipi** (bacaba-roxa ou bacaba-cará), **póoperi-kantsa** (bacaba-verdadeira), **póoperi-makoára** (bacaba-do-fruto-pequeno) e **táali-ipóoperi** (bacaba-de-aracu). Outra espécie utilizada na produção de “vinhos”, o buriti (*Mauritia flexuosa*) não é consumido com frequência, por não haver concentrações da espécie nas proximidades da comunidade.

A etnoespécie **wéettiri-inajá**, *Maximiliana maripa* (Correa) Drude, é uma palmeira monocaule de porte médio (10 a 20 m), muito comum nas áreas antropizadas de terra-firme na Amazônia. No rio Içana, é encontrada, normalmente, cultivada no cinturão de frutíferas das comunidades. O mesocarpo oleoso, parte comestível, pode ser ingerido *in natura* ou após o cozimento dos



frutos. Em outras partes da Amazônia, a espécie é espontânea; em pastagens é tratada como “daninha” e, portanto, frequentemente erradicada pelo fogo. Devido ao seu potencial oleaginoso (CAVALCANTE, 1996), atualmente, a espécie tem despertado grande interesse pela possibilidade de extração de óleos com vistas à obtenção de biodiesel (MIRANDA; RABELO, 2008). Dentre as palmeiras consumidas eventualmente estão *Desmoncus polyacanthus*, *Mauritia armata* e *Mauritiella armata*, que não são normalmente procuradas, a não ser nos momentos de trabalho nos locais onde ocorrem. Durante os trabalhos de retirada de palha-de-caraná (*Mauritia carana*), nas áreas de campinaranas, seus frutos, semelhantes aos do **itewi** (*Mauritia flexuosa*), são coletados para consumo quando, eventualmente, coletam também **koliwaipa** (*Cyclanthus* sp.), que ocorre na mesma área, ambos servindo de complemento na alimentação.

Já o tucumanzinho **dowirihi** (*Astrocaryum* sp.), embora apresente frutos pequenos e com pouca polpa comestível (mesocarpo), é bastante consumido pelas crianças, uma vez que ocorre em formações agregadas em capoeiras, nas proximidades da comunidade. Por outro lado, o **paitsidowirithe** (*Bactris* sp.) é encontrado com frequência nas trilhas de acesso às roças e também com frutos com pouca polpa comestível, representando um alimento eventual durante as caminhadas.

Dentre as espécies cujos frutos foram coletados no período de cheia estão as lianas (Tabela 1) e as espécies *Calyptanthes* sp. e *Hymenolobium heterocarpum*, além de sementes de *Gnetum leyboldii*.

Do ponto de vista botânico, os termos cipós ou lianas referem-se, geralmente, a trepadeiras lenhosas. De forma geral, desenvolvem caules grossos, começam seu ciclo de vida como arbustos e são capazes de crescer no interior da floresta (GENTRY, 1991), pois atingem o dossel apoiadas nos suportes.

**Tabela 2.** Características morfológicas das lianas com frutos comestíveis encontradas nas margens do rio Içana na comunidade indígena de Tunuí-Cachoeira, AM.

<b>Famílias/espécies</b>	<b>Hábito de crescimento</b>
<b>Polygalaceae</b>	
<i>Moutabea guianensis</i> Aubl.	Liana lenhosa
<b>Loganiaceae</b>	
<i>Strychnos amazonica</i> Krukoff	Liana lenhosa
<b>Celastraceae</b>	
<i>Tontelea</i> sp.	Liana lenhosa
<i>Salacia impressifolia</i> (Miers) A.C. Smith	Liana lenhosa

Nas florestas tropicais, as lianas constituem uma forma de vida importante em virtude de sua diversidade, por fazerem parte da estrutura da floresta e, além disso, servirem de alimento para humanos e animais da floresta. As lianas ou cipós (**dápi**), em geral, representam um grupo de plantas de grande importância na vida dos Baniwa, considerando que várias espécies são usadas para amarrilhos, tecituras e fabricação de utensílios, a exemplo dos cipós-titica = **dapikantsa** (*Heteropsis flexuosa* (H. B. K.) G. S. Bunting) e ambé = **okaana** (*Philodendron* sp).

Entretanto, das quatro espécies de lianas com frutos comestíveis encontradas frequentemente nas margens do rio Içana, nenhuma delas foi observada, nem também citada em cultivo nas roças ou no cinturão de frutíferas no entorno da comunidade.

O consumo dessas espécies é ocasional, devido à baixa produção de frutos dispersa ao longo do rio, bem como também à influência da sazonalidade. Frutos das quatro espécies foram encontrados entre os meses de março a maio, época em que nível do rio Içana se encontra bem elevado, o que facilita a colheita nas plantas, diretamente das canoas.

Das quatro espécies, *Moutabea guianensis* Aubl., conhecida entre os Baniwa por **neríthi** = olho-de-veado, é uma baga globosa, com  $32,14 \pm 3,69$  mm de diâmetro, de coloração amarela intensa, com uma polpa mucilaginosa de sabor adocicado envolvendo as sementes e, por isso, muito atrativa, principalmente para as crianças. O rendimento de polpa dessa espécie é muito baixo, tendo em vista que a maior parte da massa do fruto ( $16,95 \pm 5,43$  g) é formada por epicarpo e mesocarpo, os quais constituem a casca do fruto.

Dentre as gimnospermas amazônicas, a etnoespécie **wáanhe** (*Gnetum leyboldii* Tull.), pertencente à família Gnetaceae, conhecida em outras regiões por ituá, é uma liana lenhosa que exsuda um líquido pastoso e transparente quando cortado. O que, normalmente, os Baniwa denominam de fruto de **wáanhe**, botanicamente trata-se de uma semente..

Embora pouco divulgadas na cidade de São Gabriel, no momento atual, outras espécies de *Gnetum*, segundo Cavalcante (1996), sob o nome de ituá, são conhecidas em diversas partes da Amazônia, como *Gnetum paniculatum* Spruce ex Benth., *Gnetum nodiflorum* Brongn., *Gnetum venosum* Spruce ex Benth., *Gnetum schwackeanum* Taub. ex Schenck e *Gnetum urens* (Aubl.) Blume, todas com indicações alimentícias.

Indivíduos de *Gnetum leyboldii* foram avistados em produção nos meses de junho até setembro, nas margens do rio Içana. Sementes são coletadas e assadas nas brasas e nas cinzas do forno de farinha, para consumo com beiju, sendo o sabor bastante agradável, semelhante ao do pinhão, bem como na consistência (*Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze).

A segunda família com maior número de espécies de importância etnobotânica para a população indígena de Tunuí-Cachoeira foi Sapotaceae, com cinco espécies comestíveis (Figura 2), tendo em vista possuir diversos frutos conhecidos, como o abiu (*Pouteria caimito* (Ruiz & Pav.) Radlk), muito

cultivado em roças no rio Içana e em quintais domésticos na cidade de São Gabriel da Cachoeira.

Na comunidade indígena Tunuí-Cachoeira, o gênero *Pouteria* Aubl. assume lugar de destaque, também pela presença constante de *P. caimito* no cinturão de frutíferas e nas roças antigas, bem como pelo consumo regular de um mingau saboroso e de aroma agradável, preparado com o **hūnirí** = ucuqui (*Pouteria ucuqui* Pires & R. E. Schult.), que tem produção abundante por árvore de porte muito alto (> 30 m), porém, num curto período de tempo, sendo portanto, uma espécie característica da terra-firme.

Os frutos do ucuqui são grandes, com formato piriforme e apresentam polpa (mesocarpo) com aroma agradável e muito atrativo. No entanto, o rendimento de polpa é baixo, tendo em vista que a parte utilizada para consumo restringe-se à mucilagem que envolve uma única semente presente no fruto. Apesar de delicadamente aromático e muito doce, o consumo dos frutos *in natura* não deve ser exagerado, devido ao perigo de lesões na mucosa bucal, o que não acontece quando consumido na forma de mingau.

Pelas informações dos Baniwa, a floração do ucuqui, que ocorre entre os meses de agosto/setembro, é “efêmera”, como definido por Schultes (1975), a ponto de quase não ser notada, devido à rapidez com que acontece. As informações sobre floração também coincidem com as poucas coletas realizadas na região e disponíveis no acervo do Herbário INPA em Manaus.

Frutos maduros de ucuqui foram coletados embaixo de matrizes, no mês de junho, confirmando as informações dos Baniwa, embora Cavalcante (1996) também tenha relatado coletas de frutos de ucuqui no mês de abril, na região do alto rio Negro.

Ainda na família Sapotaceae, há uma etnoespécie conhecida entre os Baniwa por **adapenathe** (*Pouteria* sp.), cujas árvores de porte alto (20-25 m) são normalmente encontradas nas margens do rio também sendo bastante

consumida *in natura*, porém, em menor quantidade e sem as irritações provocadas pelo ucuqui. Sua madeira é muito utilizada na fabricação dos famosos ralos Baniwa, usados no beneficiamento da mandioca.

Além desta, são consumidos os frutos de maçaranduba = **kakaidali** (*Manilkara* sp.), muito difíceis de serem coletados por serem muito atrativos para os animais da floresta e, ainda, a ucuquirana = **hiniritorani** (*Micropholis* sp.), cujo aspecto morfológico, em menores dimensões, se assemelha ao fruto do ucuqui. Matrizes de ucuquirana foram encontradas em matas da beira do rio Içana, frutificando no mês de fevereiro. Seus frutos pequenos têm pouca quantidade de uma polpa levemente adocicada.

Em relação à família Fabaceae-Faboideae, duas etnoespécies têm importante expressão etnobotânica para os Baniwas, **keramatta** e **awiña**, tendo em vista o consumo regular de suas sementes. A primeira delas, **keramatta** (*Hymenolobium heterocarpum* Ducke), ocorre na floresta inundável das margens do rio Içana, possui tronco circular, base reta e acanalada e difere de outras espécies do gênero *Hymenolobium* pelo porte menor e por ser restrita às margens arenosas ou argilosas dos rios (RIBEIRO et al., 1999).

O fruto de *H. heterocarpum* é um legume samaroide contendo de uma a duas sementes, coletado para consumo ainda imaturo nas árvores. Após a coleta, são retiradas as sementes com alto teor de umidade, que podem ser cozidas, para consumo imediato ou tostadas no forno de fazer farinha, para reduzir a umidade e ser armazenada em latas por um período maior.

A etnoespécie **awiña** (*Monopterix uaucu* Spruce) é uma árvore do dossel de ocorrência natural em solos de terra-firme. As sementes podem ser consumidas assadas em brasas, porém, apresentam sabor amargo muito forte. A outra forma de consumo é cozinhando as sementes por aproximadamente 30 minutos e, em seguida, retirar o tegumento e deixar os cotilédones de molho em água por até 24 horas, para perder parte do sabor amargo e, finalmente, amassar

na peneira com água para, então, ser consumida na forma de “vinho” não fermentado, tal como descrito por Garnelo e Baré (2009).

Dentre as Chrysobalanaceae levantadas, duas etnoespécies estão inseridas na alimentação baniwa, **waarhe** = uará (*Parinari excelsa* Sabine), **karawa** (*Couepia longipendula* Pilger), cujas amêndoas apresentam sabor muito agradável. Karawa, ou castanha-de-galinha, ou castanha-pêndula, apresenta sementes com peso entre 4 e 7 g, com alto teor de óleo (70% a 80%) e 32% de proteínas em peso seco, além do considerável teor de fibras (10,6%), sendo excelente para a dieta humana (SAMPAIO, 2000).

A árvore de **waarhe** (*Parinari excelsa*), de porte alto (25-30 m), é encontrada, com muita frequência, nas margens do rio Içana, onde o período de maior frutificação ocorre nos meses de junho e julho, quando os frutos caem e são dispersos pela água do rio e, posteriormente, são coletados, debaixo das matrizes ou em pequenas praias. O fruto é uma drupa assimétrica, oblonga ou elipsoide, endocarpo muito duro e espesso, contendo uma amêndoa de coloração branca e bastante oleosa. As sementes (endocarpo) são quebradas para a retirada da amêndoa, que é consumida *in natura* ou misturada no beiju (CAVALCANTE, 1996).

Dois espécies de Caryocaraceae foram identificadas na região de Tunuí, **waadza** e **híiwa**, ambas conhecidas como piquiarana e consumidas pela população.

Árvores de **waadza** são de porte alto (> 30 m) e os frutos drupáceos, de formato globoso, com uma semente, epicarpo carnosos com superfície ferrugínea, mesocarpo delgado e oleoso de coloração amarelada, com a camada mais interna endurecida, soldando os numerosos “espinhos” do endocarpo.

Uma das espécies tradicionais no alto rio Negro, conforme relatos de Schultes (1975), de grande ocorrência no rio Içana, é **dzeeka** (*Hevea* sp.), Euphorbiaceae. A seringueira é representada por árvores do sub-bosque a dossel,

em áreas de baixio. No momento da dispersão, as sementes são coletadas, quebradas para a retirada do endosperma/amêndoa, cozidas e deixadas de molho em água para perder a toxidez e, então, serem consumidas na *quinhãpira*. Embora represente um alimento tradicional baniwa, atualmente poucos relatam seu consumo, estando presente ainda no gosto e no hábito dos mais velhos.

Outra etnoespécie cujo consumo vem reduzindo ao longo do tempo é **dzapora**, ou japurá. A espécie *Erisma japura* Spruce (Vochysiaceae) é caracterizada por árvores de porte acima de 30 m de altura que ocorrem em terra firme. O fruto de formato peculiar com quatro alas nervadas de comprimentos diferentes, de pericarpo fibroso, envolve uma semente oleosa com a qual se prepara uma pasta com cheiro forte.

Os frutos de **dzapora** são coletados embaixo das árvores. Em seguida, as amêndoas retiradas são cozidas por 30 minutos para retirar o cheiro forte e, finalmente, são embaladas em folhas de patauí e deixadas de molho em água para amolecer, durante cinco dias, trocando-se a água diariamente. Após o período de preparo, a pasta está pronta para o consumo na *quinhãpira*.

A etnoespécie **domali** (*Poraqueiba sericea* Tul.), mari ou umari, é muito frequente nos quintais na região de São Gabriel da Cachoeira, assim como no cinturão agroflorestal com frutíferas na comunidade Tunuí. A árvore de pequeno porte, geralmente em torno 8 a 10 m de altura quando cultivada, atinge alturas superiores a 20 m, em estado silvestre. As partes comestíveis do fruto são o epicarpo roxo ou amarelo e o mesocarpo oleoso, que tem cerca 21,10 g/100 g de lipídios (AGUIAR, 1996). A terceira porção comestível do fruto é a amêndoa inserida no endocarpo que, após consumo do epicarpo e mesocarpo, é armazenada em jiraus de madeira, em cima dos fornos, para secar, por cerca de 30 dias, quando, então, é utilizada na fabricação de um beiju de coloração avermelhada e sabor levemente amargo, muito apreciado entre as populações do alto rio Negro (AGUIAR; FREITAS, 2005; GARNELO; BARÉ, 2009).

Dentre as Malvaceae, a etnoespécie **pirimiti** (*Pachira cf minor* (Sims) Hemsl.) ocorre nas margens do rio Içana. Seus frutos maduros são coletados para a extração das sementes, normalmente consumidas após serem tostadas. Já a etnoespécie **mawiloda** (*Theobroma subincanum* Mart.), ao contrário do cupuaçu (*Theobroma* (Willd. ex Spreng.) K.Schum.), apresenta frutos com polpa adocicada, ideal para o consumo *in natura*, sendo cultivada nos quintais e nas roças.

Nas capoeiras próximas das roças, normalmente, são encontradas várias espécies comestíveis, a exemplo das etnoespécies de maracujás (*Passiflora* spp.), além de **deritsi** (*Phenakospermum guyanense* (A.Rich.) Endl. ex Miq.), cujos frutos são coletados e, após assados em brasas, são abertos e consomem-se as sementes amiláceas.

Considerando o fator limitante da sazonalidade dos alimentos em geral para suprir as demandas básicas de alimentação da população na comunidade Baniwa, a baixa disponibilidade é amenizada pelo manejo da agrobiodiversidade, tendo em vista a grande variedade de espécies frutíferas nativas e exóticas com múltiplos usos, cultivadas no cinturão agroflorestal circundante da aldeia, bem como também nas roças.

Vale destacar que as informações discutidas anteriormente, relativas à importância da sazonalidade das frutíferas utilizadas na comunidade, foram sintetizadas no Quadro 1, que retrata a época de coleta dessas espécies, com base nas coletas realizadas na área de estudo e nas informações dos moradores da comunidade, durante o levantamento. A análise deste quadro realça a menor disponibilidade de frutos exatamente nos meses de seca do rio Içana, a partir de novembro até fevereiro. Coincidentemente, nesta época também é bastante escasso o pescado no rio, dificultando ainda mais a alimentação na comunidade.

A elaboração desse calendário constitui uma poderosa ferramenta para orientar futuros programas de conservação deste rico patrimônio da população



do alto rio Negro, tanto na coleta visando à propagação, quanto no beneficiamento e para a obtenção de novos produtos alimentares.

Finalmente, tendo a sazonalidade como fator marcante da quantidade e da variedade de tipos de alimentos entre os Baniwa da comunidade Tunuí-Cachoeira e a crescente incorporação de produtos industrializados na dieta, decorrente da mobilidade das pessoas entre a floresta e a cidade, em parte favorecida pelo aumento do poder aquisitivo de muitas famílias em função de trabalho assalariado e benefícios sociais, torna-se fundamental o esforço para o conhecimento das espécies silvestres, do ponto de vista nutricional, como forma de contribuir para a segurança alimentar das populações indígenas daquela região.

**Quadro1.** Época de coleta das espécies frutíferas nativas utilizadas na alimentação na comunidade indígena de Tunu

Espécie	Etnoespécie	Mês de					
		J	F	M	A	M	J
<i>Euterpe precatoria</i>	manákhe awakadeéta						
<i>Desmoncus polyacanthos</i>	kamawa						
<i>Mauritia flexuosa</i>	Iitewi						
<i>Mauritia armata</i>	kadanali						
<i>Euterpe caatinga</i>	poramo						
<i>Oenocarpus bataua</i>	ponama						
<i>Oenocarpus bacaba</i>	póoperi						
<i>Maximiliana maripa</i>	weettiri						
<i>Astrocaryum</i> sp.	dowirhi						
<i>Bactris</i> sp.	paitsidowire						
<i>Mauritia carana</i>	titiña						
<i>Mauritiella armata</i>	towanhe						
<i>Hevea</i> sp.	dzeka						
<i>Couepia longipendula</i>	karawa						
<i>Parinari excelsa</i>	waarhe						
<i>Couepia subcordata</i>	wixi						
<i>Moutabea guianensis</i>	nerithi						
<i>Strychnos amazonica</i>	malkolipithe						
<i>Pachira</i> cf. <i>minor</i>	pirimiti						
<i>Theobroma subincanum</i>	mawiloda						
<i>Tontelea</i> sp.	inaro ikakoda						
<i>Salacia impressifolia</i>	pedaliami ikakoda						



cheia e início da vazante do rio Içana. Por outro lado, a menor disponibilidade de espécies em produção ocorreu no período de seca do rio Içana.

## REFERÊNCIAS

AGUIAR, J. P. L. Tabela de composição de alimentos da Amazônia. **Acta Amazônica**, Manaus, v. 26, n. 1/2, p. 121-126, 1996.

AGUIAR, M. O. **Comunidade indígena de Tunuí Cachoeira, alto Rio Negro, Amazonas**: uma abordagem etnobotânica e morfológica das palmeiras. Manaus: INPA, 2011.

AGUIAR, M. O.; FREITAS, E. N. M. **Plantas da ilha de Duraka**: São Gabriel da Cachoeira – Amazonas: estudo etnobotânico. Manaus: Valer, 2005.

ALBUQUERQUE, U. P.; LUCENA, R. F. P. **Métodos e técnicas na pesquisa etnobotânica**. Recife: Livro Rápido, 2004.

ALCORN, J. B. The scope and aims of ethnobotany in a developing world. In: SCHULTES, R. E.; REIS, S. V. (Ed.). **Ethnobotany**: evolution of a discipline. Portland: Dioscorides Press, 1995. p. 23-39.

ALEXIADES, M. N. (Ed.). **Selected guidelines for Ethnobotanical research**: a field manual. New York: Botanical Garden, 1996.

AMOROZO, M. C. M. A abordagem etnobotânica na pesquisa de plantas medicinais. In: DI STASI, L. C. (Org.). **Plantas medicinais**: arte e ciência: um guia de estudo interdisciplinar. Botucatu: UNESP, 1996. p. 47-68.

BALICK, M. J. Ethnobotany of palms in the neotropics. **Advances in Economic Botany**, Bronx, v. 1, p. 9-23, 1984.

- BALICK, M. J. The use of palms by the apinayé and Guajajara Indians of Northeastern Brazil. **Advances in Economic Botany**, Bronx, n. 6, p. 65-90, 1988.
- CAVALCANTE, P. B. **Frutas comestíveis da Amazônia**. 6. ed. Belém: CNPq, 1996.
- FERNANDES, R. S. Levantamento da diversidade de espécies frutíferas nativas utilizadas na alimentação por indígenas na região de Tunuí-Cachoeira. região do Rio Içana – AM. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, Curitiba, 2005. **Anais...** Manaus: UFPR, 2005. 1 CD-ROM.
- GARNELO, L.; BARÉ, G. B. **Comidas tradicionais indígenas do alto rio Negro - AM**. Manaus: Centro de Pesquisa Leônidas e Maria Deane, 2009.
- GARNELO, L.; WRIGHT, L. Doença, cura e services de saúde: representações, práticas e demandas Baniwa. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 17, n. 2, p. 273-284, mar./abr. 2001.
- GENTRY, A. H. The distribution and evolution of climbing plants. In: PUTZ, F.E.; MOONEY, H.A. (Ed.). **The biology of vines**. Cambridge: Cambridge University Press, 1991. p. 3-49.
- KAHN, F.; GRANVILLE, J. J. **Palms in forest ecosystems of Amazonia**. Berlin: Springer-Verlag. 1992.
- KÖEPPEN, W. **Climatologia**. Buenos Aires: Fondo de Cultura Económica, 1948.
- LIMA, H. C. *Monopteryx*. **Lista de espécies da flora do Brasil**, Rio de Janeiro, 2010. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/2010/FB079109>>. Acesso em: 20 mar. 2012.
- MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA. Departamento Nacional da Produção Mineral. Projeto Radambrasil. **Folha NA 19 Pico da Neblina**: geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação, uso potencial da terra. Rio de Janeiro: Departamento nacional da produção mineral, 1976.

MIRANDA, I. P. A. et al. **Frutos de palmeiras da Amazônia**. Manaus: Ministério de Ciência e Tecnologia, 2001.

MIRANDA, I. P. A.; RABELO, A. **Guia de identificação das palmeiras de Porto Trombetas/PA**. Manaus: UFAM, 2008.

MISSOURI Botanical Garden. **Tropicos.org**, Saint Louis, 2010. Disponível em: <<http://www.tropicos.org>>. Acesso em: 23 fev. 2012.

PHILLIPS, O.; GENTRY, A. The useful plants of Tambopata, Perú: I statistical hypotheses test with a new quantitative technique. **Economic Botany**, Bronx, v. 47, n. 1, p. 15-32, 1993a.

PHILLIPS, O.; GENTRY, A. The useful plants of Tambopata, Perú: II additional hypotheses testing in quantitative technique. **Economic Botany**, Bronx, v. 47, n. 1, p. 33-43, 1993b.

POSEY, D. A. Etnobiologia e etnodesenvolvimento: importância da experiência dos povos tradicionais. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL SOBRE MEIO AMBIENTE, POBREZA E DESENVOLVIMENTO DA AMAZÔNIA, 1992, Belém. **Anais...** Belém: Governo do Estado do Pará, 1992. p. 112-117.

**REVEAL, J. L.; CHASE, M. W. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG III. Botanical journal of the Linnean Society, London, v. 161, n. 2, p. 105-202, Oct. 2009.**

RIBEIRO, J. E. L. S. et al. **Flora da Reserva Ducke**: guia de identificação das plantas vasculares de uma floresta de terra-firma na Amazônia Central. Manaus: INPA, 1999.

SAMPAIO, P. T. B. Castanha-pêndula. In: CLAY, J.; CLEMENT, C. **Biodiversidade amazônica: exemplos e estratégias de utilização**. Manaus: INPA, 2000. p. 132-139.

SCHULTES, R. E. Diversas plantas comestíveis nativas do noroeste da Amazônia. *Acta Amazonica*, Manaus, v. 7, n. 3, p. 317-327, 1975.

PRANCHAS

*PANIATTI AWAKADÉETTA*

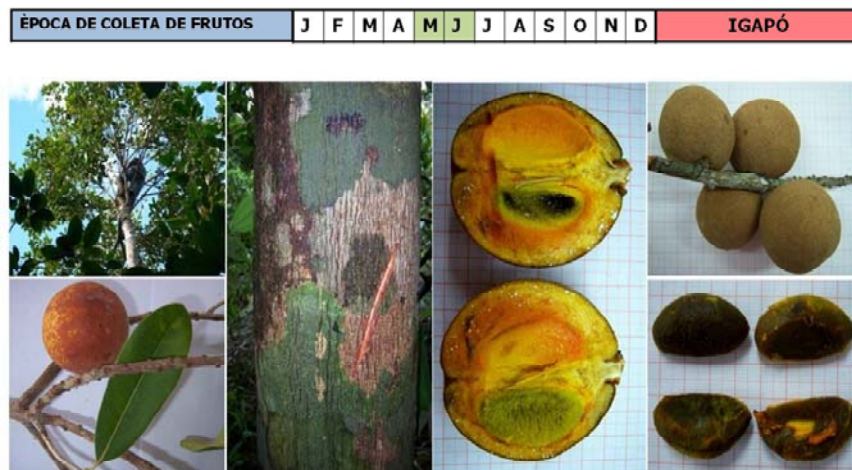
**FRUTAS SILVESTRES COMESTÍVEIS NO RIO IÇANA**

PRANCHA 1

Etnoespécie: ADAPENATHE

Espécie: *Pouteria* sp.

Família: Sapotaceae



**DESCRIÇÃO BOTÂNICA** - Árvore de médio porte, 15 a 20 m de altura, tronco reto. Folhas alternas, simples, elípticas, com ápice acuminado com cerca de 20 cm de comprimento por 10 cm de largura. O fruto é uma baga arredondada com, aproximadamente, 7 cm de diâmetro, epicarpo delgado, áspero, de coloração castanho-clara, quando maduro, contendo 4 sementes marrom-escuras de formato oblongo e tegumento lustroso, com cerca de 4 cm de comprimento, dentro de uma polpa amarelada de sabor adocicado.

PRANCHA 2

Etnoespécie: AWIÑA

Espécie: *Monopterix uaucu* Spruce

Família: Fabaceae - Faboideae

ÉPOCA DE COLETA DE FRUTOS	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	TERRA FIRME
---------------------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	-------------



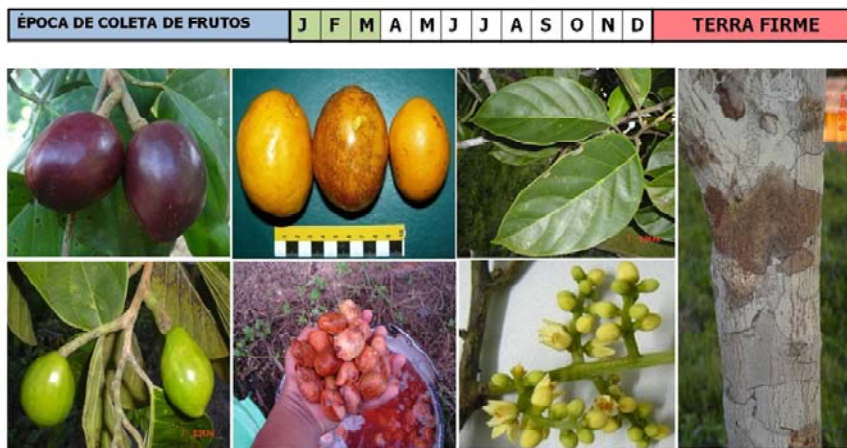
**DESCRIÇÃO BOTÂNICA** - Árvore de grande porte, folhas trifolioladas com folíolos coriáceos, opostos, com 10 a 12 cm de comprimento, base arredondada e ápice acuminado. O fruto de *Monopterix uaucu* é um legume comprimido, seco, unicarpelar, com a superfície glabra, medindo, aproximadamente, 15-20 cm de comprimento, com deiscência bícida. As sementes de *Monopterix uaucu* apresentam formato obovado, ápice arredondado, com a testa monocrômica e são marrom-escuras, com superfície lisa e lustrosa.



Etnoespécie: DOMALI

Espécie: *Pouaqueiba sericea* Tul.

Família: Icacinaceae



**DESCRIÇÃO BOTÂNICA** – Árvore de pequeno porte, geralmente em torno 8 a 10 m de altura, quando cultivada, atingindo alturas superiores a 20 m, em estado silvestre. Folhas simples, alternas, pecíolo curto, limbo coriáceo, base arredondada e ápice acuminado. Inflorescência em pequenas panículas, flores pequenas, cálice com cinco sépalas, corola com cinco pétalas brancas. O fruto é uma drupa elipsoide, epicarpo delgado, amarelo-alaranjado ou violáceo, quando maduro, mesocarpo carnoso e endocarpo fibroso, delgado, envolvendo uma semente.

Etnoespécie: DZAPORA

Espécie: *Erisma japura* Spruce

Família: Vochysiaceae

ÉPOCA DE COLETA DE FRUTOS	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	TERRA FIRME
---------------------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	-------------



**DESCRIÇÃO BOTÂNICA** – Arvore de porte alto, acima de 30 m de altura. Folhas coriáceas, glabras, obovadas de 10 a 20 cm de comprimento, base aguda e ápice arredondado. Flores reunidas em panículas; cálice com quatro sépalas de tamanhos diferentes; corola amarela e vistosa, constituída de uma única pétala. O fruto, de formato peculiar, contém quatro alas nervadas de comprimentos diferentes e pericarpo fibroso, envolvendo uma semente oleosa.

Etnoespécie: DZOOKORO

Espécie: *Mouriri* sp.

Família: Melastomataceae

ÉPOCA DE COLETA DE FRUTOS	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	IGAPÓ
---------------------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	-------



**DESCRIÇÃO BOTÂNICA** – Árvore de porte médio, com cerca de 15 a 20 m de altura e tronco reto. Folhas simples, opostas, oblongo-ovaladas, com base e ápice arredondados; pecíolo curto, lâmina coriácea, nervuras centrais aparentes e nervuras laterais obscuras. Inflorescências axilares com flores róseas. O fruto é uma baga globosa ou levemente piriforme, de coloração amarela quando maduro, com cerca de 2 cm de diâmetro.

Etnoespécie: DERITSI

Espécie: *Phenakospermum guyanense* (L.C. Rich) Endl.

Família: Strelitziaceae

EPOCA DE COLETA DE FRUTOS	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	TERRA FIRME
---------------------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	-------------

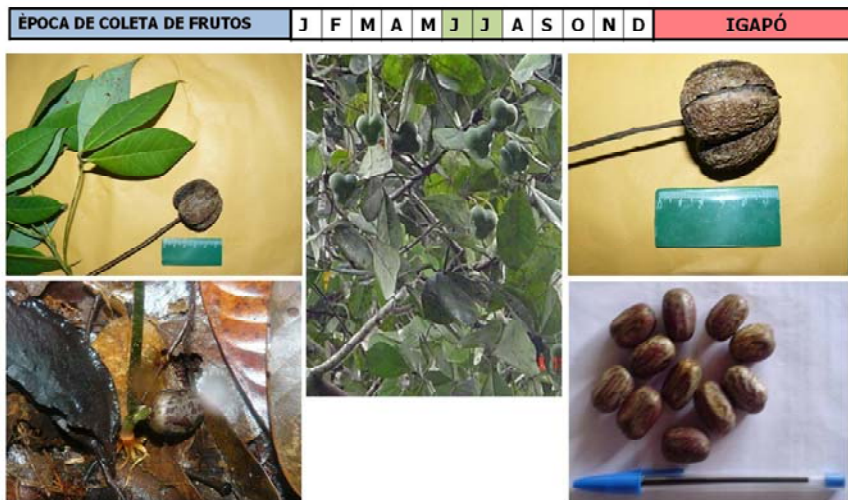


**DESCRIÇÃO BOTÂNICA** - Erva rizomatosa com aspecto de árvore, sem caule lenhoso. Folhas dísticas e grandes formam densas populações em terra firme e áreas de baixada mais úmidas. Inflorescências são tirsois eretos e terminais com ráquis e brácteas verdes cobertas por cera esbranquiçada. As flores apresentam pétalas carnosas esbranquiçadas e os frutos são cápsulas rígidas com muitas sementes recobertas por arilo alaranjado.

Etnoespécie: DZEEKA

Espécie: *Hevea* sp.

Família: Euphorbiaceae



**DESCRIÇÃO BOTÂNICA** – Árvore de porte médio, folhas com três folíolos com lâmina membranácea, fruto tipo cápsula lenhosa, trigástrica com parede delgada nos septos, de deiscência violenta. Semente globosa a elíptica, com dorso convexo, ventre deprimido e rafe discretamente caniculada; testa com manchas grandes, marrons, além de salpicadas sobre fundo pálido.

Etnoespécie: DOWIRHI

Espécie: *Astrocaryum* sp.

Família: Arecaceae

ÉPOCA DE COLETA DE FRUTOS	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	CAMPINARANA
---------------------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	-------------



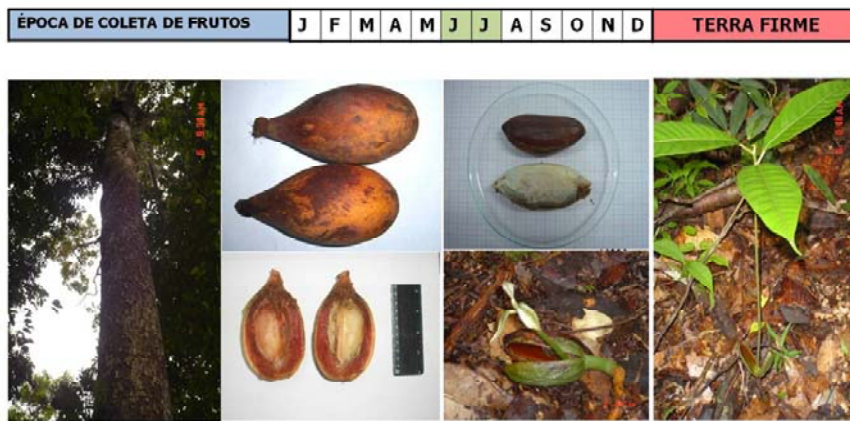
**DESCRIÇÃO BOTÂNICA** – Palmeira acaule, com folhas do tipo pinada, com tamanho variando entre 1,5 a 3,0 m. Inflorescência interfoliar, frutos oblongos a subglobulosos lisos, de coloração amarela a alaranjada, quando maduros.



Etnoespécie: HIINIRI

Espécie: *Pouteria ncuqui* Pires & Schultes

Família: Sapotaceae



**DESCRIÇÃO BOTÂNICA** - Árvore de grande porte, chegando aos 40 m de altura. Folhas alternas, simples, elípticas, com ápice acuminado, com cerca de 20 cm de comprimento por 10 cm de largura. As flores são pequenas e numerosas, cálice com cinco sépalas esverdeadas e pétalas brancas. Fruto obovado, com 12 a 15 cm de comprimento, casca amarelada, quando maduro, espessa e coriácea, que exsuda um látex, quando cortada. A polpa é branca e succulenta, envolvendo uma semente oblonga-elipsoide de tegumento lustroso com cerca de 8 cm de comprimento.

Etnoespécie: HINIRITORANI

Espécies: *Micropholis* sp.

Família: Sapotaceae

ÉPOCA DE COLETA DE FRUTOS	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	TERRA FIRME
---------------------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	-------------



**DESCRIÇÃO BOTÂNICA** – Árvore de pequeno porte, com folhas elípticas, coriáceas. O fruto é uma baga ovalada com cerca de 3 cm de comprimento, casca coriácea e amarelada, quando maduro. A semente é envolvida por uma polpa branca e pouco succulenta, de sabor adocicado. O fruto é uma baga elipsoide com cerca de 3 cm de comprimento, casca lisa, amarela quando madura e polpa mucilaginosa recobrimdo a única semente do fruto.



Etnoespécie: HEMALI

Espécie: *Pouteria caimito* (Ruiz & Pav.) Rdkl.

Família: Sapotaceae

ÉPOCA DE COLETA DE FRUTOS	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	TERRA FIRME
---------------------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	-------------



**DESCRIÇÃO BOTÂNICA** – Árvore de porte pequeno, atingindo em torno de 5 a 10 m de altura, com folhas alternas simples, adensadas nas extremidades dos ramos, geralmente elípticas, de ápice acuminado. Flores dispostas ao longo dos ramos ou entre as folhas; cálice com quatro sépalas, corola branca com quatro estames. O fruto é uma baga globosa, elipsoide ou alongada, de casca amarela, quando maduro e polpa gelatinosa e translúcida de sabor adocicado, contendo de uma a quatro sementes pretas lisas de formato oblongo.

Etnoespécie: IITEVI

Espécie: *Mauritia flexuosa* L.F.

Família: Arecaceae

EPOCA DE COLETA DE FRUTOS	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	IGAPÓ
---------------------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	-------



**DESCRIÇÃO BOTÂNICA** – Palmeira monocaule, dioica, alcançando mais de 25 m de altura e caule liso. As folhas são do tipo costapalmadas. Inflorescência interfoliar, com frutos oblongos elipsoides recobertos por escamas córneas de cor marrom-avermelhadas, quando maduros.

Etnoespécie: INARO IKAKODA

Espécie: *Tontelea* sp.

Família: Celastraceae

ÉPOCA DE COLETA DE FRUTOS	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	IGAPÓ

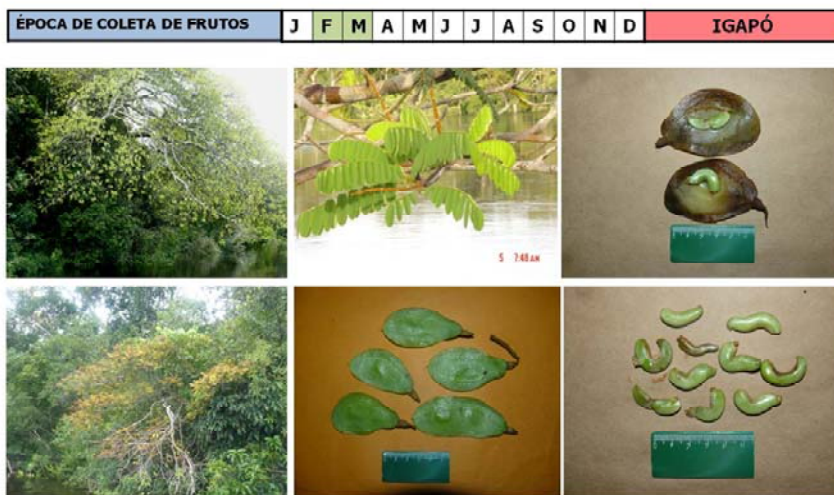


**DESCRIÇÃO BOTÂNICA** – Cipó lenhoso de folhas simples, opostas, pecíolo curto, lâmina coriácea, oblongo-elíptica, base arredondada e ápice acuminado. Inflorescência em fascículos de uma a três flores, axilares em longos pedicelos filiformes de 3 cm de comprimento. O fruto é uma baga globosa, com cerca de 5 cm de diâmetro, casca lisa, amarela quando madura e polpa mucilaginosa recobrimdo a semente.

Etnoespécie: KERAMATTA

Espécie: *Hymenolobium heterocarpum* Ducke

Família: Fabaceae - Faboideae



**DESCRIÇÃO BOTÂNICA** – Árvore de porte baixo, caule tortuoso ou recurvado para a margem do rio. O fruto é seco, membranáceo comprimido, indeiscente, glabro, monocarpelar, oblongo, com uma ou duas sementes na parte central do fruto, sem diferenciação da membrana em ala. No ápice do fruto nota-se a presença do cálice persistente e de um apículo. As sementes têm formato elíptico a reniforme, com base e ápice arredondados, e superfície lisa.

Etnoespécie: KAMAWA

Espécie: *Desmoncus polyacanthos*

Família: Arecaceae

ÉPOCA DE COLETA DE FRUTOS	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	IGAPÓ
---------------------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	-------



**DESCRIÇÃO BOTÂNICA** – Palmeira multicaule de comprimento variável e hábito escandente ou trepador. As folhas são do tipo pinadas, com espinhos curtos, com pinas distais recurvadas em forma de ganchos. A inflorescência é interfoliar. Os frutos são elipsoides lisos, de coloração amarelo-clara, quando maduros.

Etnoespécie: KADANALHI

Espécie: *Mauritiella aculeata* (Kunt.) Burret

Família: Arecaceae

ÉPOCA DE COLETA DE FRUTOS	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	IGAPÓ
---------------------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	-------



**DESCRIÇÃO BOTÂNICA** – Palmeira muticaule, comum nas margens de rios, de caule com acúleos pontiagudos e folhas tipo costapalmadas. A inflorescência é infrafoliar e os frutos são elipsóides, cobertos com pequenas escamas córneas de coloração castanho-avermelhada na maturidade.



Etnoespécie: KOLIWAIPA

Espécie: *Cyclanthus* sp.

Família: Cyclantaceae

ÉPOCA DE COLETA DE FRUTOS	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	CAMPINARANA
---------------------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	-------------



**DESCRIÇÃO BOTÂNICA** – Erva terrestre com folhas dísticas muito similares às de palmeiras jovens. A inflorescência é do tipo espádice e os frutos, reunidos em infrutescências maciças.

Etnoespécie: KARAWA

Espécie: *Couepia longipendula* Prance

Família: Chrysobalanaceae

ÉPOCA DE COLETA DE FRUTOS	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	IGAPÓ



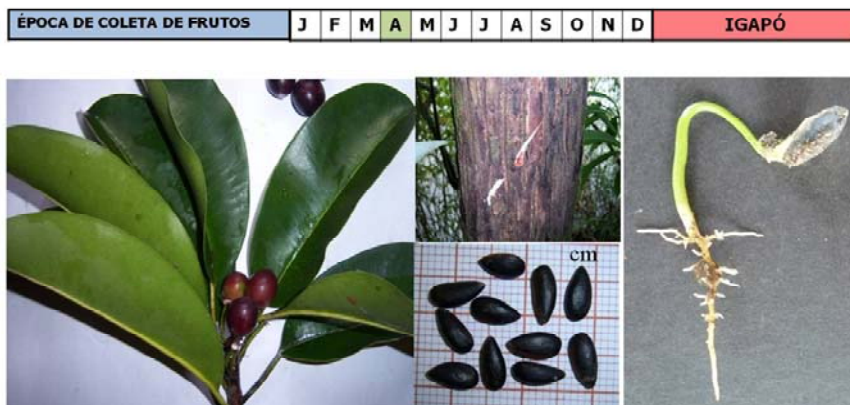
**DESCRIÇÃO BOTÂNICA** – Árvore de porte variado, alcançando 30 m de altura e tronco reto. As folhas são simples, alternas, com pequenas estípulas e pecíolo curto; lâmina coriácea, elíptica e base arredondada e ápice acuminado; nervura central aparente e nervuras laterais obscuras. A inflorescência é pequena, paniculada, com um longo pedúnculo, filiforme e pendente, alcançando até 1 m de comprimento. O fruto é uma drupa elipsoide ou ovalada de 5 a 8 cm de comprimento, pericarpo espesso fibrolenhoso, contendo uma amêndoa com, aproximadamente, 3 cm de comprimento.



Etnoespécie: KAKAIDALI

Espécie: *Manilkara* sp.

Família: Sapotaceae



**DESCRIÇÃO BOTÂNICA** – Arvore de porte alto (30 a 40 m), fuste longo e reto, casca espessa com látex branco resinoso. As folhas são coriáceas obovadas e as flores, em fascículos axilares. O fruto é oblongo, com cerca de 2 cm de comprimento, casca lisa de cor violácea, quando maduro, com látex branco, viscoso, polpa adocicada e sucosa, com uma semente castanho-escura, achatada e com aresta dorsal.

Etnoespécie: MAWILODA

Espécie: *Theobroma subincanum* Mart.

Família: Malvaceae

ÉPOCA DE COLETA DE FRUTOS	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	TERRA FIRME
---------------------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	-------------



**DESCRIÇÃO BOTÂNICA** - Árvore de porte médio, de folhas alternas, simples, coriáceas elíptico-oblongas, com cerca de 30 cm de comprimento, nervuras bem salientes na face inferior do limbo, ápice agudo ou acuminado. Inflorescências axilares, com cerca de três flores bissexuais, cálice com sépalas amarelas e corola com cinco pétalas vermelho-escuras. Fruto elipsóide, medindo de 7 a 11 cm de comprimento, com 5 a 6 cm de diâmetro, pericarpo duro, recoberto por um incremento ferrugíneo pulverulento. Sementes numerosas, oblongas, 2-2,5 cm, envoltas em uma polpa branco-amarelada.

Etnoespécie: MALKOLIPITHE

Espécie: *Strychnos amazonica* Krukoff

Família: Loganiaceae

EPOCA DE COLETA DE FRUTOS	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	BEIRA DO RIO
---------------------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	--------------



**DESCRIÇÃO BOTÂNICA** – Cipó lenhoso de folhas simples, opostas, pecíolo curto, lâmina coriácea, oblongo-elíptica, base arredondada e ápice acuminado. Inflorescência em fascículos de 1 a 3 flores, axilares. O fruto é uma baga elipsoide com cerca de 3 cm de comprimento, casca lisa, amarela quando madura e polpa mucilaginosa recobrimdo a única semente do fruto.

Etnoespécie: NERITHI

Espécie: *Moutabea guianensis* Aubl

Família: Polygalaceae



**DESCRIÇÃO BOTÂNICA** – Cipó lenhoso de folhas simples, alternas, pecíolo curto, lâmina coriácea, elíptica, base arredondada e ápice acuminado. Flores. O fruto é tipo baga globosa com cerca de 2 cm de diâmetro, casca lisa e lustrosa de coloração amarela, quando madura e polpa mucilaginosa recobrando as sementes.

Etnoespécie: MARACUJÁ DO MATO

Espécie: *Passiflora* sp.

Família: Passifloraceae

ÉPOCA DE COLETA DE FRUTOS	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	TERRA FIRME



**DESCRIÇÃO BOTÂNICA** – Lianas com folhas alternas e gavinhas saindo axila da folha, flores vistosas pentâmeras, pétalas brancas e brácteas arroxeadas. O fruto é globoso, com pequenas manchas brancas na superfície, quando imaturo.

Etnoespécie: MOTORO

Espécie: *Passiflora* sp.

Família: Passifloraceae



**DESCRIÇÃO BOTÂNICA** – Lianas com folhas alternas e gavinhas saindo axila da folha, flores vistosas pentâmeras e fruto alongado, com sementes envolvidas em uma polpa viscosa.



Etnoespécie: WEETTIRI

Espécie: *Maximiliana maripa* (Correa) Drude

Família: Arecaceae

ÉPOCA DE COLETA DE FRUTOS	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	TERRA FIRME
---------------------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	-------------



**DESCRIÇÃO BOTÂNICA** – Palmeira monocaule, tronco robusto liso e reto de 10 a 20 m de altura. Folhas do tipo pinadas orientadas para cima. A inflorescência é interfoliar, com frutos elipsoides lisos com, aproximadamente, 5 cm x 2,5 cm, de coloração marrom, quando maduros.

Etnoespécie: WÁANHE

Espécie: *Gnetum leyboldii* Tull.

Família: Gnetales

ÉPOCA DE COLETA	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	BEIRA DO RIO
-----------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	--------------



**DESCRIÇÃO BOTÂNICA** – O wáanhe, do grupo das gimnospermas, é um cipó lenhoso que exsuda um líquido pastoso e transparente, quando cortado. Folhas opostas, simples, geralmente elípticas. As inflorescências são panículas constituídas de segmentos (estróbilos). As flores são pequenas e simples; as masculinas formadas por um envoltório e dois estames e as femininas, com três envoltórios e um óvulo. Os frutos, que são as sementes propriamente ditas, são oblongos, com cerca de 5 cm de comprimento, e casca envolvendo uma amêndoa volumosa.



Etnoespécie: MANÁKHE AWAKADEETTA

Espécie: *Euterpe precatoria* Martius

Família: Arecaceae

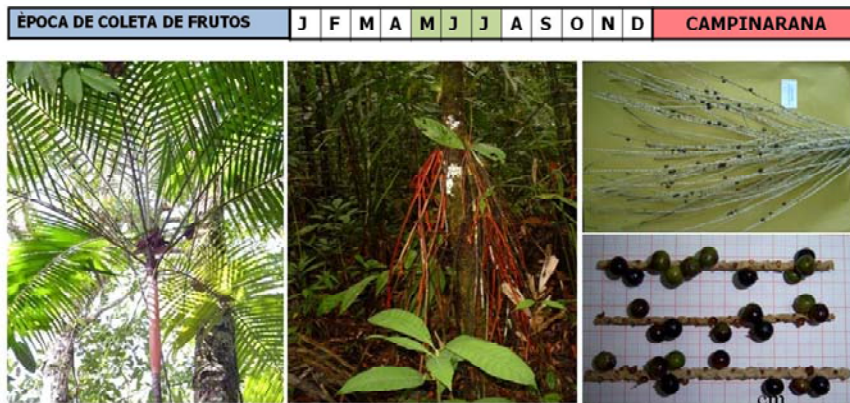


**DESCRIÇÃO BOTÂNICA** – Palmeira monocaule com cerca de 20 m de altura, caule liso com cerca de 20 cm de diâmetro. Folhas do tipo pinadas, bainha fechada lisa, de coloração esverdeada. A inflorescência é infrafoliar na antese e os frutos são globulosos lisos com, aproximadamente, 1,1 cm de diâmetro, de coloração violácea, quando maduros.

Etnoespécie: MANÁKHE PORAMO

Espécie: *Euterpe caatinga* Wallace

Família: Arecaceae



**DESCRIÇÃO BOTÂNICA** – Palmeira multicaule com, aproximadamente, 15 m de altura e caule liso com cerca de 10 cm de diâmetro. As folhas são do tipo pinadas, com bainha fechada de coloração alaranjada. Inflorescência infrafoliar na antese. Os frutos são globosos lisos, com cerca de 0,9 cm de diâmetro e coloração violácea, quando maduros.

Etnoespécie: POOPÉRI

Espécie: *Oenocarpus bacaba* Mart.

Família: Arecaceae



**DESCRIÇÃO BOTÂNICA** – Palmeira monocaule com, aproximadamente, 20 m de altura e caule liso e reto, marcado por anéis evidenciando cicatrizes das folhas. As folhas são do tipo pinadas, com uma bainha verde-escura. A inflorescência é infrafoliar na antese e os frutos elipsoides a globulosos, com cerca de 1,5 cm de diâmetro e coloração roxo-escura.

Etnoespécie: PONÁMA

Nome Científico: *Oenocarpus batana* Mart.

Família: Arecaceae

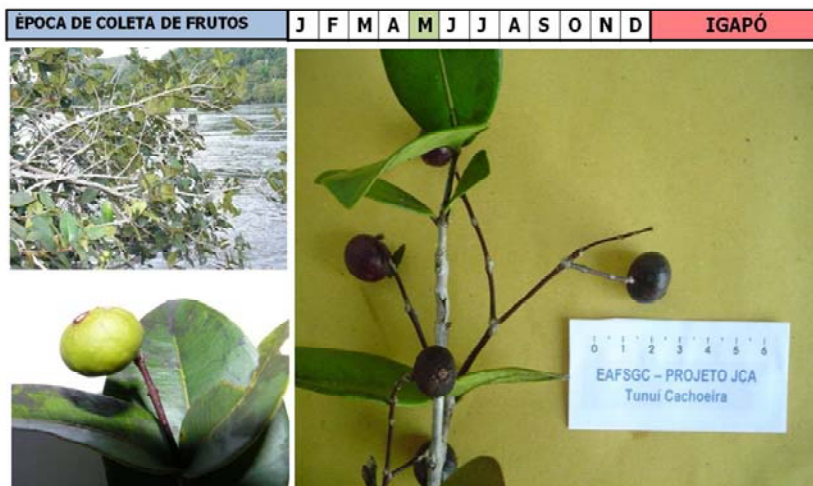


**DESCRIÇÃO BOTÂNICA** – Palmeira monocaule com aproximadamente 25 m de altura e caule liso e reto, marcado por anéis, evidenciando cicatrizes das folhas. As folhas são do tipo pinadas, com uma bainha verde-escura. A inflorescência é infrafoliar na antese e os frutos, elipsoides a globulosos, com cerca de 1,5 cm de diâmetro, epicarpo liso de coloração roxo-escura na maturação.

Etnoespécie: OONIKARAPANTHE

Espécie: *Calyptanthes* sp.

Família: Myrtaceae



**DESCRIÇÃO BOTÂNICA** – Arvoreta encontrada nas margens dos rios, de folhas simples, opostas, de face superior lustrosa, com nervação pouco distinta, base arredondada e ápice agudo. O fruto é uma baga globosa-oblonga, de coloração purpúrea na fase de maturação.

Etnoespécie: PIRIMITI

Espécie: *Pachira* cf. *minor*

Família: Malvaceae

ÉPOCA DE COLETA DE FRUTOS	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	IGAPÓ



**DESCRIÇÃO BOTÂNICA** – Árvore de pequeno porte, de 5 a 10 m de altura, com tronco baixo, inclinado ou tortuoso, folhas compostas, palmadas, agrupadas nas extremidades dos ramos, com cinco folíolos elíptico-lanceolados. As flores são grandes e vistosas, isoladas nas extremidades dos ramos; cálice inteiro, tubular, verde-castanho; corola com cinco pétalas livres, esverdeadas, em forma de fitas longas; estames numerosos agrupados em feixes; filetes brancacentos na primeira metade e avermelhados na segunda metade. O fruto é capsular, oblongo-elipsoide, de cor vermelho-escura, quando maduro.



Etnoespécie: PATHIMODZO

Espécie: *Quina longifolia* Spruce ex Planch & Triana

Família: Quinaceae

ÉPOCA DE COLETA DE FRUTOS	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	BEIRA DO RIO
---------------------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	--------------



**DESCRIÇÃO BOTÂNICA** – Arvoreta encontrada nas margens dos rios, de folhas simples, opostas, com nervação arqueada em direção ao ápice. As inflorescências são ráceimas e os frutos são bagas elíptico-oblongas, de coloração amarela na fase de maturação.

Etnoespécie: PEDALIAMI IKAKODA

Espécie: *Salacia impressifolia* (Miers) A.C. Smith

Família: Celastraceae

ÉPOCA DE COLETA DE FRUTOS	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	IGAPÓ



**DESCRIÇÃO BOTÂNICA** – Cipó lenhoso, de folhas simples, opostas, pecíolo curto, lâmina coriácea, oblongo-elíptica, base arredondada e ápice acuminado. Inflorescência em fascículos de 1 a 3 flores, axilares em longos pedicelos filiformes de 3 cm de comprimento. O fruto é uma baga globosa, com cerca de 3 a 4 cm de diâmetro, casca enrugada, amarela quando madura e polpa mucilaginosa recobrimdo a semente.



Etnoespécie: PAITSIDOWIRITHE

Espécie: *Bactris* sp.

Família: Arecaceae



**DESCRIÇÃO BOTÂNICA** – Palmeira multicaule alcançando cerca de 5 m de altura e caule com espinhos e folhas do tipo pinadas. A inflorescência é interfoliar, os frutos são obovoides lisos, de coloração roxo-escuro, quando maduros.

Etnoespécie: TOWANHE

Espécie: *Mauritiella armata* (Mart.) Burret

Família: Arecaceae

ÉPOCA DE COLETA DE FRUTOS	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	CAMPINARANA



**DESCRIÇÃO BOTÂNICA** – Palmeira multicaule, dioica, atingindo cerca 20 m de altura e caule com acúleos pontiagudos. As folhas são do tipo costapalmadas, variando de 4 a 10. A inflorescência é infrafoliar, com frutos globosos a oblongo-elipsoides, recobertos por escamas córneas de coloração castanho-avermelhada, quando maduros.

Etnoespécie: WAARHE

Espécie: *Parinari excelsa* Sabine

Família: Chrysobalanaceae

EPOCA DE COLETA DE FRUTOS	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	IGAPÓ
---------------------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	-------



**DESCRIÇÃO BOTÂNICA** - Árvore de porte médio. Folhas alternas, simples, coriáceas ovaladas ou elípticas, de até 15 cm de comprimento, com ápice acuminado. As flores são assimétricas, axilares ou terminais, com cinco pétalas brancas. O fruto é uma drupa assimétrica, oblonga ou elipsoide, com cerca de 7 cm de comprimento e 5 cm de diâmetro, endocarpo muito duro e espesso, sulcado longitudinalmente, contendo uma amêndoa de coloração branca e bastante oleosa.

Etnoespécie: WAADZA

Espécie: *Caryocar glabrum* Aubl.

Família: Caryocaraceae



**DESCRIÇÃO BOTÂNICA** – Árvore de porte alto, superior a 30 m de altura, de folhas alternas, trifolioladas e folíolos elípticos com ápice acuminado. A inflorescência é corimbosa. O fruto é drupáceo, de formato globoso, com uma semente; epicarpo carnoso com superfície ferrugínea; mesocarpo pastoso, oleoso de coloração amarelada, com a camada mais interna endurecida, soldando os numerosos espinhos do endocarpo. A semente é branca, oleosa.

Etnoespécie: WIXI

Espécie: *Conepia subcordata* Benth.

Família: Chrysobalanaceae

ÉPOCA DE COLETA DE FRUTOS	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	TERRA FIRME
---------------------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	-------------



**DESCRIÇÃO BOTÂNICA** – Árvore de pequeno porte, alcançando 10 a 15 m de altura, tronco nem sempre reto. Folhas simples, alternas, membranáceas, oblongo-elípticas e base arredondada, e ápice acuminado. Inflorescência paniculada terminal ou axilar, castanho-claras, flores com corola branca e cinco pétalas caducas. O fruto é uma drupa elipsoide de 6 a 9 cm de comprimento; epicarpo amarelo-alaranjado, liso e delgado; mesocarpo da mesma cor, carnosopastoso e endocarpo fibroso, delgado, contendo uma semente alongada.

**CAPÍTULO 2. CARACTERIZAÇÃO FÍSICA E QUÍMICA DA AMÊNDOA DE *Parinari excelsa* Sabine – Chrysobalanaceae**

**RESUMO**

Em vista da valorização dos alimentos regionais brasileiros, especificamente em regiões mais carentes, como o rio Içana, este trabalho foi realizado com o objetivo de caracterizar fisicamente os frutos e analisar a composição química da amêndoa de *Parinari excelsa*. Quanto aos minerais na amêndoa, o potássio e o fósforo apresentaram as maiores concentrações, 687 mg/100 g e 394 mg/100 g, respectivamente. O teor de lipídios nas amostras analisadas foi de 60,25 g/100 g, apresentando também um considerável teor de carboidratos (23 g/100 g) e proteínas (10,47 g/100 g). A fração lipídica das amêndoas de *Parinari excelsa* apresentou 16,73% de ácidos graxos saturados e 38,47% de insaturados. Do total de ácidos graxos insaturados, destacou-se o C18: 1-oleico, que obteve, em média, a fração de 30,32%.

**Palavras-chave:** Agrobiodiversidade; alimentos indígenas; frutas nativas.

### ABSTRACT

In view of the value of Brazilians regional food, especially in poorer regions such as river Içana, this study was conducted in order to characterize the fruits and physically analyze the chemical composition of *Parinari excelsa*. As for minerals in almond, potassium and phosphorus showed the highest concentrations, 687 mg/100 g and 394 mg/100 g, respectively. The lipid content in the samples was 60.25 g/100 g, while setting a considerable carbohydrate content (23 g/100 g) and protein (10.47 g/100 g). The lipid fraction of almonds *Parinari excelsa* showed 16.73% of saturated fatty acids and 38.47% unsaturated. Of the total unsaturated fatty acids, the C18:1-oleic, who obtained, on average, the fraction of 30.32%.

**Keywords:** Agrobiodiversity; indigenous foods; native fruits.

## 1. INTRODUÇÃO

O uarazeiro, *Parinari excelsa* Sabine, pertencente à família Chrysobalanaceae, é uma árvore de porte mediano a grande, podendo atingir 30 m de altura, com copa ampla e ramosa. O fuste é cilíndrico, retilíneo, apresentando pequenas sapopemas na base; casca rugosa, soltando-se em placas, fissurada longitudinalmente. Folhas simples, alternas, elípticas, com base arredondada e ápice acuminado, penínérveas, a face superior brilhante e a inferior com nervuras proeminentes; inflorescência paniculada, terminal; flores creme ou amarelo-escuras. O fruto é uma drupa ferrugínea contendo uma única semente (LOUREIRO et al., 2000).

No Brasil, a espécie tem distribuição geográfica nas regiões norte (Roraima, Amapá, Pará, Amazonas, Rondônia), nordeste (Maranhão, Bahia), centro-oeste (Mato Grosso), sudeste (Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro) e sul (Santa Catarina) (PRANCE; SOTHERS, 2012).

De acordo com Janick e Paul (2008), esta espécie também é amplamente distribuída na África Tropical, conhecida pelos nomes de mubura (Tanzânia e Uganda), kpar (Libéria), esakgo (Nigéria) e mampata (Senegal). Na Colômbia recebe o nome de *pasa* e, no alto rio Negro, *uará* é o nome comum na região (CAVALCANTE, 1996). Especificamente entre os índios Baniwa do rio Içana, é denominado *wáarhe*, conforme Ramirez (2001). Em outras partes da Amazônia é conhecido como pajurazinho (LOUREIRO et al., 2000).

Ainda na África, espécies do gênero *Parinari* Aubl. são empregadas no tratamento da malária (GESSLER et al. apud CASTILHO; KAPLAN, 2008). No Senegal, a decocção da casca de *P. excelsa* é amplamente utilizada, na medicina popular, no tratamento do *Diabetes mellitus*, devido à presença de flavonoides, como a miricetina e a quercetina, na casca da planta (RAO et AL., 2010). A miricetina, do grupo das flavononas e a quercetina, do grupo dos flavonóis, são



compostos fenólicos encontrados em muitos vegetais, com propriedades antioxidantes, utilizados na dieta humana (MORAES; COLLA, 2006).

Tradicionalmente, no rio Içana, o uará é coletado em pequenas praias formadas ao longo do rio após a vazante, ou nas proximidades das matrizes. Os pirênios coletados, geralmente, são colocados para secar em jiraus acima dos fornos, nas cozinhas das unidades domésticas. Com o auxílio de um terçado (facão), os indígenas cortam os pirênios transversalmente na região mediana, para a retirada de uma amêndoa oleosa, cujo consumo é bastante difundido em toda a região do rio Negro. As amêndoas podem ser consumidas *in natura* ou são misturadas com a goma de mandioca para formar pequenos beijus assados no forno a lenha (GARNELO; BARÉ, 2009).

O conhecimento da composição química em alimentos é de fundamental importância para o estabelecimento de dietas adequadas e a recomendação de alimentação balanceada a grupos populacionais (AGUIAR, 1996). Nesse contexto, considerando a escassez de trabalhos de caracterização de espécies frutíferas amazônicas, a exemplo do uará, e a falta de informações sobre o valor nutricional, bem como a necessidade de valorização dos alimentos regionais brasileiros, especificamente em regiões mais carentes, como o rio Içana, torna-se importante a realização de pesquisas sobre o assunto. Dessa forma, este trabalho foi realizado o objetivo de caracterizar fisicamente os frutos e analisar a composição química da amêndoa de *Parinari excelsa*.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

### 2.1. Área de estudo

O estudo foi realizado na comunidade indígena Tunuí-Cachoeira, localizada na margem esquerda do rio Içana, um dos maiores afluentes do rio Negro, no município de São Gabriel da Cachoeira, estado do Amazonas, na latitude 1°23'26"N e longitude 68°09'13"W. Inserida na Terra Indígena do Alto Rio Negro, conforme informações das lideranças locais, a comunidade é habitada por 45 famílias, totalizando 245 pessoas falantes da língua Baniwa, pertencente ao tronco linguístico Aruak.

O clima da região, de acordo com o Sistema de Classificação de Köppen (1948), é do tipo Af - tropical chuvoso úmido, com ausência de estação seca e temperatura média anual entre 25 °C, e amplitude térmica anual não significativa. Apresenta, ainda, um dos maiores índices de precipitação pluviométrica da Amazônia (2.500 a 3.500 mm anuais) (MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA, 1976).

Na região do rio Içana, os indivíduos da espécie *P. excelsa*, em seu hábitat, normalmente estão assentados em solos muito arenosos, na margem dos rios, conforme análise granulométrica (Tabela 1).

A vegetação de igapó é caracterizada por solos arenosos, que apresentam baixos teores de matéria orgânica, elevada acidez e fraca disponibilidade de minerais (PRANCE, 1980). Essas características são confirmadas pela análise química e granulométrica da camada 0–20 cm, realizada com amostras de solo da área de ocorrência da espécie, conforme metodologia compilada pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (1997), cujos dados estão dispostos na Tabela 2.

Tabela 1. Características granulométricas do solo de igapó, nas proximidades das árvores matrizes de *Parinari excelsa* Sabine. Comunidade Tunuí-Cachoeira, AM, 2010.

Textura	Areia total	Silte	Argila	Classe textural
	2,0-0,05 mm	0,05-0,002 mm	> 0,002 mm	
	865,30	101,70	33,00	Areia

**Tabela 2.** Características químicas do solo de igapó, nas proximidades das árvores matrizes *Parinari excelsa* Sabine. Comunidade Tunuí-Cachoeira, AM, 2010.

pH	M.O.	P	K	Ca	Mg	Al	SB	T	V %	
	mg/dm <sup>3</sup>					cmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup>				
4,51	9,23	4	16	0,02	0,02	0,68	1,75	0,09	1,84	5,10

## 2.2. Identificação da espécie

Amostras férteis do material botânico foram identificadas por meio da morfologia, comparada com as exsicatas disponíveis no Herbário do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia e de consultas à literatura (RIBEIRO et al., 1999; LOUREIRO et al., 2000). As exsicatas estão depositadas no Herbário INPA, sob o número 216207. A circunscrição das famílias seguiu o sistema de classificação proposto por APG III (REVEAL; CHASE, 2009) e o nome botânico apresentado (MISSOURI..., 2010), e a Lista de Espécies da Flora do Brasil 2012 (LIMA, 2010).

### **2.3. Caracterização física**

A caracterização física da espécie foi efetuada com base em uma amostra de 50 frutos, considerando-se os aspectos morfológicos externos, como cor, superfície e formato, tanto do fruto quanto do endocarpo. Foram registradas as seguintes medidas biométricas do fruto e do endocarpo: massa, comprimento considerando a distância do ápice à base e diâmetro na região mediana. As amêndoas foram retiradas com o auxílio de uma morsa para prender os pirênios e uma serra mecânica para parti-los longitudinalmente. Foi determinada a espessura da parede do endocarpo na região mediana, obtida por meio de cortes transversais dos pirênios. Uma amostra de dez sementes foi utilizada na caracterização morfométrica, através da massa, comprimento e largura.

Para a determinação das massas e dimensões, tanto dos frutos quanto das amêndoas, foi utilizada uma balança eletrônica com precisão de 0,01g e um paquímetro digital com precisão de 0,01 mm. Os valores obtidos foram analisados por meio do programa SISVAR 4.3 (FERREIRA, 2000), aplicando-se a estatística descritiva.

O rendimento da massa da amêndoa em relação à massa do fruto também foi avaliado por meio da seguinte fórmula:

$$\text{Rendimento (\%)} = [\text{massa da amêndoa (g)} / \text{massa do fruto (g)}] \times 100$$

### **2.4. Caracterização química**

#### **2.4.1. Minerais**

As análises de macro e micronutrientes da amêndoa de uará foram executadas no Laboratório de Solos e Plantas da Embrapa Amazônia Ocidental

(CPAA), em Manaus. A preparação da amostra consistiu na secagem em estufa com circulação forçada de ar, à temperatura de 70 °C, por 72 horas e processamento em moinho de facas.

A determinação dos macro e micronutrientes foi realizada de acordo com metodologia de rotina descrita em Malavolta, Vitti e Oliveira (1997), pela qual os extratos das amostras foram obtidos por digestão nitroperclórica. P, S e B foram quantificados por colorimetria; K, Ca, Mg, Cu, Fe, Mn e Zn, por espectrofotometria de absorção atômica,

#### **2.4.2. Composição centesimal**

A análise de composição centesimal da amêndoa do uará foi realizada no Centro de Ciência e Qualidade de Alimentos – CCQA/ITAL, em Campinas, SP, incluindo a determinação, em triplicata, de: umidade pelo método de secagem em estufa com circulação de ar, de acordo com métodos oficiais da Association of Official Analytical Chemists (AOAC); proteína bruta, calculada a partir do teor de nitrogênio total, utilizando-se o fator de conversão 5,75, segundo AOAC descrito por Horwitz (2005); lipídios totais, determinados segundo método da AOAC segundo Firestone (2007); carboidratos, calculado pela diferença [100 - (g/100 g umidade + g/100 g cinzas + g/100 g proteína + g/100 g lipídios totais)]. O valor calórico da amostra foi calculado pela soma das porcentagens de proteína e carboidratos, multiplicada pelo fator 4 (kcal/g) e somada ao teor de lipídios totais multiplicado pelo fator 9 (kcal/g).

### 2.4.3. Composição em ácidos graxos

A análise de composição em ácidos graxos da amêndoa de uará (*P. excelsa*) foi realizada no Centro de Ciência e Qualidade de Alimentos, CCQA/ITAL, em Campinas, SP, conforme método descrito em Firestone (2009).

Para análise da composição em ácidos graxos, os ésteres metílicos foram preparados segundo método de Hartman e Lago (1973) e, em seguida, analisados por cromatografia gasosa de alta resolução.

Os ácidos graxos foram identificados pela comparação dos tempos de retenção de padrões puros de ésteres metílicos de ácidos graxos com os componentes separados das amostras. A quantificação foi feita pela conversão das porcentagens de áreas dos picos em porcentagem de massa.

## 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 3.1. Análises físicas do fruto e amêndoa de uará

Os resultados referentes à caracterização física estão apresentados na Tabela 3. O fruto do uará, conforme descrito por Cavalcante (1996), é uma drupa de formato assimétrico, oblongo ou elipsoide, de coloração castanho-ferruginosa (Figura 2A). As médias de comprimento, largura e massa foram de 95,91 mm, 59,44 mm e 155,93 g, respectivamente.

Os frutos de *Parinari excelsa* analisados apresentaram variações nas dimensões (comprimento e largura), fato que acarreta diferenças também na massa dos mesmos e, conseqüentemente, nas dimensões e massa das amêndoas.

Este fato é comum na maioria das espécies amazônicas, decorrente da alogamia que condiciona grande segregação nas espécies frutíferas amazônicas (CARVALHO; MULLER, 2005).

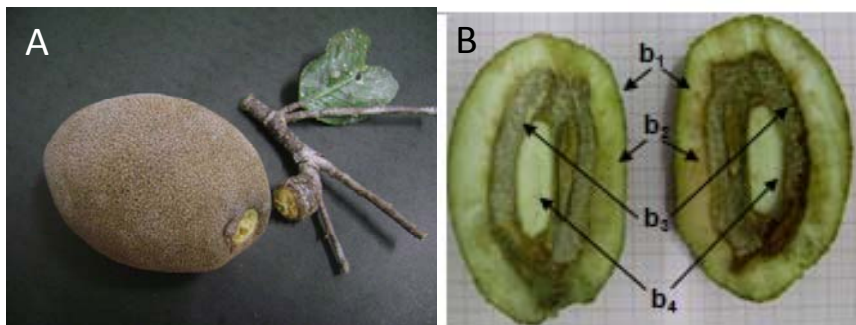
**Tabela 3.** Características biométricas dos frutos, pirênios e amêndoas de *Parinari excelsa* Sabine coletados na comunidade Tunuí-Cachoeira, município de São Gabriel da Cachoeira, AM, 2010. Médias±desvio padrão.

<b>Variável</b>	<b>Fruto</b>	<b>Pirênio</b>	<b>Amêndoa</b>
Comprimento (mm)	<b>95,91±7,24</b>	<b>81,61±6,88</b>	<b>40,50±6,0</b>
Largura (mm)	<b>59,44±4,75</b>	<b>38,12±3,96</b>	<b>16,0±1,42</b>
Massa (g)	<b>155,93±25,52</b>	<b>60,94±11,69</b>	<b>5,10±0,48</b>

A dureza e a espessura do endocarpo apresentam-se como fator limitante quando se vislumbra a possibilidade da obtenção de amêndoas inteiras, tal como a castanha-da-amazônia. No entanto, esta condição é irrelevante quando se vislumbra a obtenção da farinha de uará, produto com potencial de utilização na composição de farinhas mistas, a exemplo da farinha mista de banana e castanha-da-amazônia, desenvolvida pela Embrapa/Acre, como alternativa para agregar valor a um produto de baixo custo e elevado valor nutricional, a partir de produtos abundantes naquela região, para uso na alimentação infantil.

O mesocarpo carnoso (Figura 2B), de coloração esbranquiçada, é insípido e, embora espesso, e juntamente com o epicarpo, corresponde a cerca de 60% do fruto; não é consumido pelos habitantes da comunidade por não ter sabor atrativo. Somente a amêndoa envolta pelo endocarpo é consumida, seja *in natura*, como na África, ou na composição de beijus. Entretanto, Janick e Paul

(2008) relatam que, na África, a polpa do fruto (mesocarpo) é consumida crua ou fermentada e as amêndoas também são trituradas e ingeridas na forma de sopas.



**Figura 1.** Morfologia de *Parinari excelsa* Sabine. A) fruto maduro; B) corte longitudinal no fruto - b<sub>1</sub>: epicarpo; b<sub>2</sub>: mesocarpo; b<sub>3</sub>: endocarpo; b<sub>4</sub>: endosperma. Fotos: FERNANDES (2005)

Os pirênios, de coloração marrom, apresentam sulcos longitudinais, têm formato assimétrico (Figura 3A) e são levemente achatados. Têm consistência lenhosa, com espessura média, na região mediana do endocarpo, de  $13,4 \text{ mm} \pm 0,78$ . A amêndoa, de coloração branca, formato assimétrico, oblongo ou elipsoide (Figura 3B), é recoberta por um envoltório lanuginoso de coloração castanha, fortemente aderido à parede do endocarpo.





**Figura 2.** Cortes no pirênio de *Parinari excelsa* Sabine A. espessura do endocarpo lenhoso – a<sub>1</sub>: corte transversal; a<sub>2</sub>: corte longitudinal; B. amêndoas. Fotos: FERNANDES (2005)

As dimensões médias das amêndoas de *Parinari excelsa* obtidas foram de 40,50 mm de comprimento, 16,00 mm de largura e 5,10 g de massa. O rendimento percentual da amêndoa obtido em relação ao valor médio da massa dos frutos foi de 3,27%; da mesma forma, o valor médio da massa da amêndoa correspondeu a 7,4% em relação ao valor médio da massa dos pirênios, configurando uma espécie com baixo rendimento, o que não inviabiliza sua utilização, levando-se em conta ser bastante utilizada na dieta baniwa, bem como pelas possibilidades de processamento para a obtenção de novos produtos.

### 3.2. Composição mineral

Os teores de minerais da amêndoa de uará apresentados na Tabela 4 foram convertidos para mg/100 g, para facilitar as comparações com dados de tabelas de composições de alimentos como Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome (2006) e Franco (2008). Dentre os minerais presentes na amêndoa de *Parinari excelsa*, o potássio e o fósforo foram os que

apresentaram as maiores concentrações, 687 mg/100 g e 394 mg/100 g, respectivamente.

**Tabela 4.** Composição mineral (em base seca) da amêndoa de *Parinari excelsa* Sabine coletada na comunidade Tunuí-Cachoeira, município de São Gabriel da Cachoeira, AM, 2010.

<b>P</b>	<b>K</b>	<b>Ca</b>	<b>Mg</b>	<b>S</b>	<b>B</b>	<b>Cu</b>	<b>Fe</b>	<b>Mn</b>	<b>Zn</b>
mg.100 g <sup>-1</sup>									
394	687	129	367	130	1,60	2,11	1,78	0,4	1,96

Os minerais são essenciais à manutenção de várias funções de importância fisiológica, como na contratibilidade muscular, na função dos nervos, na coagulação sanguínea, nos processos digestivos e no equilíbrio ácido-básico, entre outros (FRANCO, 2008).

Devido à falta de informações nutricionais da espécie em estudo disponíveis na literatura, buscou-se a comparação com dados de outras espécies, de uso similar, como a castanha-da-amazônia (*Bertholletia excelsa* Bonpl.), embora esta não seja uma espécie de ocorrência natural na região.

O teor de cálcio (129 mg/100 g) na amêndoa de uará revelados pela análise estão muito próximos dos teores da castanha-da-amazônia apresentados na Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome (2006) e por Franco (2008), 146 e 172 mg/100 g, respectivamente. Entretanto, o teor de fósforo (394 mg/100 g) foi bastante inferior aos encontrados em ambas as tabelas de composição de alimentos, 853 mg/100 g, na TACO (2006) e 746 mg/100 g, em Franco (2008). Por outro lado, o teor de potássio (687 mg/100 g) do uará superou tanto os valores da Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome (2006), (651 mg/100 g), quanto os valores de Franco (2008), (519 mg/100 g).

Os quatro micronutrientes (Cu, Fe, Mn, Zn), dentre os oito essenciais (BRASIL, 1998), foram verificados na semente estudada, destacando-se o cobre (2,11 mg/100 g) que, junto com o ferro e o zinco, desempenha importante papel no metabolismo humano (DOLINSKY, 2011). O teor de cobre (2,11 mg/100 g) do uará é equivalente aos relatados pelo Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome (2006) para a castanha-da-amazônia (1,79mg/100 g) e superiores aos demonstrados por Franco (2008), também para esta mesma espécie (0,66mg/100 g). Em relação ao ferro, o valor encontrado no uará está próximo ao encontrado na castanha-da-amazônia (2,3), segundo o Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome (2006).

Quanto ao zinco, cuja recomendação diária é de 8 mg para mulheres e 11 mg para homens, prevista pelo Food and Nutrition Board, segundo Mafra e Cozzolino (2010), o valor encontrado no uará (1,96 mg/100 g) é satisfatório, considerando a relevância deste elemento na nutrição humana. De acordo com Moraes et al. (2010), no organismo humano, o zinco encontra-se envolvido no metabolismo (síntese e degradação) de proteínas, carboidratos e lipídios, sendo essencial nos processos de diferenciação e replicação celulares e de imunidade celular.

Vegetais são exemplos de importantes fontes de minerais que desempenham funções vitais no desenvolvimento e boa saúde do corpo humano. No entanto, de acordo com o Ministério da Saúde do Brasil, os processos de industrialização e urbanização e o desenvolvimento econômico, observados nas últimas décadas no país, tiveram impacto significativo na saúde e no estado nutricional das populações, contribuindo de forma significativa para o aumento de óbitos causados por doenças crônicas não transmissíveis, destacando-se obesidade, doenças cardiovasculares, *Diabetes mellitus* e osteoporose, dentre outras (DOLINSKY, 2011).

Segundo Kamp (2011), essas modificações resultam em mudanças no estilo de vida, incluindo, aqui, a alimentação, uma vez que, a cada dia, se torna mais frequente a ingestão de alimentos industrializados em detrimento dos *in natura*, o que reduz muito o aporte de minerais, favorecendo o desequilíbrio nutricional.

### **3.3. Composição centesimal**

A composição centesimal exprime, de forma geral, o valor nutritivo de um alimento e corresponde à proporção dos grupos homogêneos de substâncias presentes em 100 g, a saber, umidade, lipídios, proteínas, fibras, cinzas e carboidratos.

Na Tabela 5 apresentam-se as médias±desvio padrão da composição centesimal das amêndoas de uará. De acordo com os resultados obtidos, as amêndoas apresentaram 2,62±0,8% de umidade, uma vez que os pirênios foram cortados e as amêndoas retiradas foram previamente secas em estufa, a 70 °C, por 72 horas, antes de seguirem para a análise.

**Tabela 5.** Composição química da semente de *Parinari excelsa* Sabine coletada na comunidade Tunuí-Cachoeira, município de São Gabriel da Cachoeira, AM, 2010.

Determinação	Resultado*
	(g/100 g)
Umidade	2,62±0,08
Cinzas	2,67±0,01
Lipídios totais	60,25±0,54
Proteínas	10,47±0,03
Carboidratos totais	23,99**
Fibra Bruta	3,34±0,08

\*resultados das análises em matéria seca (média de três repetições±desvio padrão) \*\* resultado obtido por diferença

Ficou evidente o potencial oleaginoso desta espécie, demonstrado pelo teor de lipídios (60,25 g/100 g) nas amostras analisadas, além de um considerável teor de carboidratos (23 g/100 g) e proteínas (10,47 g/100 g). Em termos percentuais, o teor de lipídios do uará é muito semelhante ao encontrado na castanha-da-amazônia (*Bertholletia excelsa*), 63,87% e superior ao da castanha-de-galinha (*Couepia longipendula* Pilg.), 46,34%, ambos encontrados por Aguiar (1996).

A amêndoa de *Parinari excelsa* possui sabor levemente doce e agradável, podendo ser comparado ao da castanha-da-amazônia, à qual também as amêndoas são similares, morfológicamente (Figura 3B). O óleo extraído da amêndoa de cor clara é inodoro, embora não se tenha o registro da prática de extração do óleo dessa espécie entre os indígenas do rio Içana e do alto rio Negro, tanto para o consumo alimentar quanto para outras finalidades,

considerando que as amêndoas são consumidas apenas *in natura* ou processadas na composição de beijus de mandioca.

Sob a ótica da nutrição, lipídios são matérias graxas altamente calóricas, ou seja, apresentam 9 kcal/g, frente a 4 kcal/g para proteínas e carboidratos (OETTERER; REGITANO-D'ARCE; SPOTO, 2006). Neste caso, o valor calórico da amêndoa de uará encontrado no presente estudo (680 kcal/100 g) é considerado alto, assim como o da castanha-da-amazônia, determinado por diferentes autores, como Aguiar (1996), de 697,07 kcal/100 g; Souza e Menezes (2004), 676,50 kcal/100 g e Ferreira et al. (2006), 680,20 kcal/100g.

Assim, 100 g da amêndoa de uará podem fornecer até 34% das necessidades calóricas de um adulto com uma dieta de referência de 2.000 kcal, segundo Brasil (2006). Constitui também uma fonte razoável de fibra alimentar (3,34%), considerando que a Portaria Anvisa nº 27/1998 (BRASIL, 1998) determina que alimentos que contenham, no mínimo, 6 g de fibra alimentar.100 g<sup>-1</sup> de produto sólido podem ser considerados com alto teor deste nutriente.

Entretanto, a mesma Portaria também determina que alimentos que contenham, no mínimo, 3 g.100 g<sup>-1</sup> de produto podem ser considerados como fonte deste nutriente. Isso mostra que, embora abaixo da regulamentação, o consumo da amêndoa do uará poderá trazer benefícios à saúde da população, tendo em vista que o consumo regular de fibra alimentar na dieta, segundo Michels et al. (2005), está relacionado com a redução do risco de diversos quadros patológicos.

No contexto de prevalência dos quadros de desnutrição no alto rio Negro, principalmente em crianças, decorrente da infestação parasitária intestinal e do baixo consumo de nutrientes, conforme apontado por Soares (2006), o consumo de amêndoas de uará representa um importante aporte calórico, proteico e mineral, complementando as deficiências da dieta indígena, rica em carboidratos, proveniente da mandioca, base da alimentação.

### 3.4. Composição em ácidos graxos

Os ácidos graxos constituem os principais componentes de grande parte dos lipídios presentes na dieta humana. São definidos como cadeias de hidrocarbonos, terminando em um grupo carboxila numa extremidade e um grupo metil na outra. Geralmente, são cadeias com um número par de carbonos, que variam de 4 a 26 átomos.

Na Tabela 6 estão descritos os ácidos graxos identificados por cromatografia gasosa, presentes na fração lipídica das amêndoas de *Parinari excelsa*, composta por ácidos graxos saturados (16,73%) e insaturados (38,47%). Do total de ácidos graxos majoritários, destacou-se o C18: 1-oleico, que obteve, em média, a fração de 30,32%, estando o restante em porcentagens muito inferiores.

**Tabela 6.** Perfil de ácidos graxos presentes na fração lipídica das amêndoas de *Parinari excelsa* Sabine, avaliado por cromatografia gasosa.\*

Ácidos graxos	g/100 g
C16:0 palmítico	10,86
C18:0 esteárico	5,63
C18:1 ômega 9 oleico	30,06
C18:2 ômega 6 linoleico	7,98
C20:0 araquídico	0,24
C20:1 ômega 11 cis-11eicosenoico	0,26
C20:2 ômega 6 11,14-eicosadienoico	0,17
N. I.	2,40
Saturados	16,73
Monoinsaturados	30,32
Poli-insaturados	
Ômega 3	< 0,01
Ômega 6	8,15
Trans-isômeros totais	<0,01
Sat./Insat**.	1/0,43

\*Área x lipídios/100 x Fator de conversão (F=0,958). Limite de detecção do método = 0,01 g/100 g. \*\*Relação entre o total de ácidos graxos saturados e insaturados. N.I. – não identificado.

De acordo com Bomtempo (2008), a qualidade dos óleos vegetais comestíveis é determinada pela quantidade e pela composição em ácidos graxos insaturados, sendo a presença de ácido linoleico em teores adequados fundamental, uma vez que se trata de um ácido graxo essencial.

Juntos, os ácidos oleico e linoleico compreendem a proporção majoritária de ácidos no óleo de amêndoa de uará. A relação oleico/linoleico é definida, por Stalker, Young e Jones (1989), como um indicador da estabilidade do óleo. De acordo com El-Adawy e Taha (2001), quanto maior a quantidade de ácido linoleico em relação ao oleico, melhor é a capacidade do óleo vegetal em evitar a formação do mau colesterol (LDL). Pelos dados apresentados na Tabela 6, observa-se que o óleo de amêndoas de uará apresentou relação ácido oleico/linoleico (Ole/Lin) de 1/0,27, valor próximo ao apresentado por Borges et al. (2007), para o óleo de amendoim (1/0,5).



#### 4. CONCLUSÕES

A dureza do endocarpo representa um fator limitante ao beneficiamento com vistas à obtenção de amêndoas inteiras, condição irrelevante quando se vislumbra a obtenção da farinha do uará.

Quanto aos minerais na amêndoa de *Parinari excelsa*, o potássio e o fósforo foram os que apresentaram as maiores concentrações, 687 mg/100 g e 394 mg/100 g, respectivamente.

O teor de lipídios nas amostras analisadas foi de 60,25 g/100 g, apresentando também considerável teor de carboidratos (23 g/100 g) e proteínas (10,47 g/100 g).

A fração lipídica das amêndoas de *Parinari excelsa* apresentou 16,73% de ácidos graxos saturados e 38,47% de insaturados. Do total de ácidos graxos insaturados, destacou-se o C18: 1-oleico, que obteve, em média, a fração de 30,32%.

As características calóricas, proteicas e minerais da amêndoa de *Parinari excelsa*, muito semelhantes à castanha-da-amazônia, qualificam essa espécie como alimento promissor com potencial de utilização na composição de farinhas mistas, a exemplo da farinha mista de banana e castanha-da-amazônia, principalmente para uso na alimentação escolar, tão deficiente nas comunidades indígenas do alto rio Negro.

#### REFERÊNCIAS

AGUIAR, J. P. L. Tabela de composição de alimentos da Amazônia. **Acta Amazônica**, Manaus, v. 26, n. 1/2, p. 121-126, 1996.

ANDERSON, A. B. White-Sand vegetation of brazilian Amazonia. **Biotropica**, Washington, v. 13, n. 3, p. 199-210, 1981.

BARROSO, G. M. et al. **Sistemática das angiospermas do Brasil**: volume 2. Viçosa: Imprensa Universitária, 1991.

BOMTEMPO, M. **Azeite de oliva**: sabor, estética e saúde. São Paulo: Alaúde, 2008.

BORGES, S. V. et al. Chemical composition of umbu (*Spondias tuberosa* Arr. Cam) seeds. **Química Nova**, São Paulo, v. 30, n. 1, p. 49-52, jan./fev. 2007.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Guia alimentar para a população brasileira**: promovendo a alimentação saudável. Brasília: Ministério da Saúde, 2006.

BRASIL. Portaria SVS/MS nº 27, de 13 de janeiro de 1998. Aprova o Regulamento Técnico referente à Informação Nutricional Complementar (declarações relacionadas ao conteúdo de nutrientes), constantes do anexo desta Portaria. **Diário Oficial da União**, Brasília, 16 jan. 1998.

CABALZAR, A.; RICARDO, C. A. **Povos indígenas do alto e médio Rio Negro**: uma introdução à diversidade cultural e ambiental do noroeste da Amazônia Brasileira. São Paulo: ISA & FOIRN, 1998.

CARVALHO, J. E. U.; MUELLER, C. H. **Biometria e rendimento percentual de polpa de frutas nativas da Amazônia**. Belém, 2005. (Comunicado técnico, 139).

CASTILHO, R. O.; KAPLAN, M. A. C. Constituintes químicos de *Licania tomentosa* Benth. (Chrysobalanaceae). **Química Nova**, São Paulo, v. 31, n. 1, p. 66-69, 2008.

CAVALCANTE, P. B. **Frutas comestíveis da Amazônia**. 6. ed. Belém: CNPq, 1996.

D'EÇA-NEVES, F. F.; MORELLATO, L. P. C. Métodos de amostragem e avaliação utilizados em estudos fenológicos de florestas tropicais. **Acta Botanica Brasileira**, Manaus, v. 1, n. 1, p. 99-108, 2004.

DOLINSKY, M. **Recomendações nutricionais e prevenção de doenças**. São Paulo: Rocca, 2011.

DUFOUR, D. L. Diet and nutritional status of Amazonian peoples. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 7, p. 481-502, 1991.

EL-ADAWY, T. A.; TAHA, K. M. Characteristics and composition of different seed oils and flour. **Journal of agricultural and food chemistry**, Easton, v. 49, n. 3, 47-54, Mar. 2001.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Manual de métodos de análise de solo**. 2. ed. Rio de Janeiro: Centro Nacional de Pesquisa de Solos, 1997.

FERNANDES, R. S. Levantamento da diversidade de espécies frutíferas nativas utilizadas na alimentação por indígenas na região de Tunuí-Cachoeira. região do Rio Içana – AM. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, Curitiba, 2005. **Anais...** Manaus: UFPR, 2005. 1 CD-ROM.

FERREIRA, D. F. **SISVAR - Sistema de análises de variância para dados balanceados**: programa de análises estatísticas e planejamento de experimentos: versão 4.3. Lavras: UFLA, 2000.

FERREIRA, E. S. et al. Caracterização físico-química da amêndoa, torta e composição dos ácidos graxos majoritários do óleo bruto da castanha do Brasil (*Bertholletia excelsa* H. B. K). **Alimentos e Nutrição**, Araraquara, v. 17, n. 2, p. 203-208, 2006.

FERREIRA, G. C.; HOPKINS, M. J. G. **Manual de identificação botânica e anatômica: angelim**. Pará: EMBRAPA, 2004.

FIRESTONE, D. **Official methods and recommended practices of the American Oil Chemists Society**. 5<sup>th</sup> ed. Champaign: AOC, 2007.

FIRESTONE, D. **Official methods and recommended practices of the American Oil Chemists Society**. 6<sup>th</sup> ed. Champaign: AOC, 2009.

FOURNIER, L. A.; CHARPANTIER, C. El tamaño de la muestra y la frecuencia de las observaciones en el estudio de las características fenológicas de los árboles tropicales. **Turrialba**: revista interamericana de ciencias agrícolas, San José, v. 25, n. 1, p. 45-48, 1975.

FRANCO, G. **Tabela de composição química dos alimentos**. 9. ed. São Paulo: Atheneu, 2008.

FREITAS, C. S. et al. Involvement of nitric oxide in the gastroprotective effects of an aqueous extract of *Pfaffia glomerata* (Spreng.) Pedersen, Amaranthaceae, in rats. **Life Sciences**, Oxford, v. 74, p. 1167-1179, 2004.

GARNELO, L.; BARÉ, G. **Comidas tradicionais indígenas do alto rio Negro-AM**. Manaus. Fiocruz, 2009.

HARTMAN, L.; LAGO, R. C. A. **Rapid preparation of fatty acid methyl esters from lipids**. **Laboratory Practice**, London, v. 22, n. 8, p. 475-476, 1973.

HORWITZ, W. **Official methods of analysis of the Association of official Analytical Chemists**. 18<sup>th</sup> ed. Champaign: AOC, 2005.

JANICK, J.; PAULL, R. E. **The encyclopedia of fruit and nuts**. Oxford: CAB International, 2008.

KAMP, F. **Recomendações de minerais e prevenção de doenças**. In: DOLINSKY, M. **Recomendações nutricionais e prevenção de doenças**. São Paulo: Rocca, 2011. p. 79-115.

KÖEPPEN, W. **Climatologia**. Buenos Aires: Fondo de Cultura Económica, 1948.

LEWIS, G. et al. (Ed.). **Legumes of the world**. Kew: Royal Botanic Gardens, 2005.

LIMA, H. C. Considerações taxonômicas sobre o gênero *Hymenolobium* Benth. (Leguminosae – Faboideae). **Acta Amazônica**, Manaus, v. 12, n. 1, p. 41-48, 1982.

LIMA, H. C. **Leguminosas arbóreas da Mata Atlântica**: uma análise da riqueza, padrões de distribuição geográfica e similaridades florísticas em remanescentes florestais do Estado do Rio de Janeiro. 2000. 179 f. Tese (Doutorado) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.

LIMA, H. C. *Monopteryx*. **Lista de espécies da flora do Brasil**, Rio de Janeiro, 2010. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/2010/FB079109>>. Acesso em: 20 mar. 2012.

LOUREIRO, A. A. et al. **Essências madeireiras da Amazônia**: volume 4. Manaus: MCT, 2000.

MAFRA, D.; COZZOLINO, S. M. F. Importância do zinco na nutrição humana. **Revista de Nutrição**, Campinas, v. 17, n. 1, p. 79-87, jan./mar. 2010.

MALAVOLTA, E.; VITTI, G. C.; OLIVEIRA, S. A. de. **Avaliação do estado nutricional das plantas**: princípios e aplicações. 2. ed. Piracicaba: Associação Brasileira para Pesquisa da Potassa e do Fosfato, 1997.

MARTIN, C. A. et. al. Ácidos graxos poliinsaturados omega-3 e ômega-6: importância e ocorrência em alimentos. **Revista de Nutrição**, Campinas, v. 19, n. 6, p. 761-70, 2006.

MATTOS, N. F. O gênero *Hymenolobium* (Leguminosae) no Brasil. **Roessleria**, Porto Alegre, v. 3, n. 1, p. 13-53, 1976.

MICHELS, K. B. et al. Fiber intake and incidence of colorectal cancer among 76,947 women and 47,279 men. **Cancer Epidemiology Biomarkers & Prevention**, Philadelphia, v. 14, n. 4, p. 842-849, Apr. 2005.

MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA. Departamento Nacional da Produção Mineral. Projeto Radambrasil. **Folha NA 19 Pico da Neblina**: geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação, uso potencial da terra. Rio de Janeiro: Departamento Nacional da Produção Mineral, 1976.

MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO SOCIAL E COMBATE À FOME.  
**Tabela brasileira de composição de alimentos**: versão II. São Paulo: NEPA,  
2006.

MISSOURI Botanical Garden. **Tropicos.org**, Saint Louis, 2010. Disponível em:  
<<http://www.tropicos.org>>. Acesso em: 23 fev. 2012.

MORAES, F. P.; COLLA, L. M. Alimentos funcionais e nutracêuticos:  
definições, legislação e benefícios à saúde. **Revista Eletrônica de Farmácia**,  
Passo Fundo, v. 3, n. 2, p. 109-122, 2006.

MORAES, M. L. et al. Elementos traço e complicações obstétricas na gestação  
na adolescência. **Revista de Nutrição**, Campinas, v. 23, n. 4, p. 621-628,  
jul./ago. 2010.

OETTERER, M.; REGITANO-D'ARCE, M. A. B.; SPOTO, M. H. F.  
**Fundamentos de ciência e tecnologia de alimentos**. Barueri: Manole, 2006.

PINTO, A. et al. Fenologia de *Simarouba amara* Aubl. na reserva florestal  
Adolpho Ducke - AM. **Acta amazonica**. Manaus, v. 35, n. 3, p. 347-352, 2005:

PINTO, G. P. O óleo de Uacu (*Monopteryx uacu* Spruce) Leg. Pap., seu estudo  
químico. In: PINTO, A. A. et al. **Trópicos úmidos**: resumos informativos.  
Brasília: Embrapa, 1977. p. 276-277. (Resumos Informativos, 2).

PRANCE, G. T. A terminologia dos tipos de florestas amazônicas sujeitas a  
inundação. **Acta Amazônica**, Manaus, v. 10, n. 3, p.495-504, 1980.

PRANCE, G. T.; SOTHERS, C. Parinari. **Lista de espécies da flora do Brasil**,  
Rio de Janeiro, 2012. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/2012/FB016862>>. Acessado em: 12 fev. 2012.

RAMIREZ, H. **Dicionário da língua Baniwa**. Manaus: EDUA, 2001.

RAO, M. U. et al. Herbal medicines for diabetes Mellitus: a review.

**International Journal of PharmTech Research**, Índia, v. 2, n. 3, p. 1883-  
1892, July/Sept. 2010.

**REVEAL, J. L.; CHASE, M. W. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG III.** Botanical journal of the Linnean Society, London, v. 161, n. 2, p. 105-202, Oct. 2009.

REVILLA, J. **Plantas úteis da bacia Amazônica:** volume 1. Manaus: INPA, 2002.

RIBEIRO, B. G. **Os índios das águas pretas:** modo de produção e equipamento produtivo. São Paulo: Companhia das Letras, 1995.

RIBEIRO, J. E. L. S. et al. **Flora da Reserva Ducke:** guia de identificação das plantas vasculares de uma floresta de terra-firma na Amazônia Central. Manaus: INPA, 1999. \

SCHULTES, R. E.; RAFFAUF, R. F. **The healing Forest:** medicinal and toxic plants of the northwest Amazonia: volume 2. Portland: Dioscorides Press, 1990.

SILVA, M. F.; SOUZA, L. A. G.; CARREIRA, L. M. M. **Nomes populares de leguminosas do Brasil.** Manaus: EDUA, 2004.

SINGLETON, V. L.; ROSSI JÚNIOR, J. A. Colorimetry of total phenolics with phosphomolybdic-phosphotungstic acid reagents. **American Journal of Enology and Viticulture**, Davis, v. 16, n. 3, p. 144-158, 1965.

SIOLI, H. **Fundamentos da ecologia da maior região de florestas tropicais.** Petrópolis: Vozes, 1983.

SOARES, O. E. **Ações em saúde indígena Amazônica:** o modelo do alto rio Negro. Gabriel da Amazonas: FOIRN, 2006.

SOUZA, L. A. **Morfologia e anatomia vegetal:** células, tecidos, órgãos e plântula. Ponta Grossa: UEPG, 2003.

SOUZA, M. L.; MENEZES, H. C. Processamento de amêndoa e torta de Castanha-do-Brasil e farinha de mandioca: parâmetros de qualidade. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 24, n. 1, p. 120-128, 2004.

STALKER, H. T.; YOUNG, C. T.; JONES, T. M. A survey of fatty acids of peanut species. **Oléagineux**, Paris, v. 44, n. 8/9, p. 419-424, 1989.

VALENZUELA, A. B, NIETO, S. K. Ácidos grasos omega-6 y omega- 3 en la nutrición perinatal: su importância em el desarrollo del sistema nervioso y visual. **Revista Chilena de Pediatría**, Santiago do Chile, v. 74, p. 149-57, 2003.

VELOSO, H. P.; RANGEL-FILHO, A. L. R. R.; LIMA, J. C. A. **Classificação da vegetação brasileira, adaptada a sistema universal**. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 1991.



**CAPÍTULO 3. FRUTIFICAÇÃO, TEORES DE MINERAIS E COMPOSIÇÃO DA FRAÇÃO LIPÍDICA DE *Monopteryx uauçu* Spruce ex Benth. E *Hymenolobium heterocarpum* Ducke Fabaceae-Faboideae**

**RESUMO**

Em vista da importância das leguminosas arbóreas na alimentação dos índios baniwa na comunidade Tunuí-Cachoeira, município de São Gabriel da Cachoeira, AM, foram registradas as épocas de frutificação das espécies *Monopteryx uauçu* Spruce e *Hymenolobium heterocarpum* Ducke ex Benth., no período de 2010 a 2012. Foram descritas as características morfológicas externas das sementes de cada espécie e realizada a caracterização nutricional, por meio dos teores de minerais nas sementes e da composição em ácidos graxos presentes no óleo extraído das sementes. As duas espécies apresentaram frutificação concentrada no período de fevereiro a junho, coincidindo com o período de maior precipitação na região. Dentre os macrominerais, o potássio foi encontrado em maiores concentrações nas duas espécies, 593 mg/100 g em *M. uauçu* e 1.057 mg/100 g em *H. heterocarpum*. Em relação aos microminerais, sobressaíram-se o ferro (3,03 mg/100 g) e o zinco (3,09 mg/100 g) em *M. uauçu*, valores similares ao teor de ferro encontrado nas sementes de *H. heterocarpum* (3,33 mg/100 g). Os dois ácidos majoritários (oleico e linoleico) representam 49,78% dos ácidos insaturados em sementes de *M. uauçu* e 55,59% em sementes de *H. heterocarpum*. Com relação ao ácido  $\alpha$ -linolênico (C18:3 n-3), o óleo de sementes *M. uauçu* apresentou valor de 0,18% e *H. heterocarpum*, 1,24%.

**Palavras-chave:** leguminosae; ácidos graxos; alimentos indígenas.

### ABSTRACT

In view of the importance of tree legumes in the diet of Baniwa people of community of Tunuí-Cachoeira, municipality of São Gabriel da Cachoeira, AM, there were times of fruiting species *Monopteryx uaucu* Spruce, *Hymenolobium heterocarpum* Ducke ex Benth., during the period 2010 to 2012. It was described the external morphology of the seeds of each species and nutritional characterization was carried out by means of mineral contents in seeds and fatty acid composition in the oil extracted from the seeds. Two species were concentrated in the fruiting period from February to June, coinciding with the period of highest rainfall in the region. Among the macro minerals, potassium found in higher concentrations in the two species, 593 mg/100 g on *M. uaucu* and 1057 mg/100 g on *H. heterocarpum*. Regarding microminerals, stood iron (3.03 mg/100 g) and zinc (3.09 mg/100 g) on *M. uaucu*, similar values to those found in iron content in the seeds of *H. heterocarpum* (3.33 mg/100 g). The two majority acids (oleic and linoleic) representing 49.78% of unsaturated acids in seeds of *M. uaucu* and 55.59% in seeds of *H. heterocarpum*. With respect to  $\alpha$ -linolenic acid (C18: 3 n-3), oil seed *M. uaucu* showed a value of 0.18% and *H. heterocarpum*, 1.24%.

**Keywords:** leguminosae; fatty acids; indigenous foods.

## 1. INTRODUÇÃO

A família Fabaceae sensu lato (Leguminosae) é amplamente distribuída nas regiões tropicais, sendo a terceira maior dentre as angiospermas, com cerca de 730 gêneros e 19.500 espécies (LEWIS et al., 2005). No Brasil, sua ocorrência é muito significativa, estando presente na maioria das regiões, apresentando alta diversidade na maioria das formações vegetais brasileiras (LIMA, 2000).

No Brasil, o gênero *Monopteryx* Spruce ex Benth. é representado por apenas três espécies, com distribuição na região norte, nos estados do Amazonas e do Amapá (LIMA, 2010). Já o gênero *Hymenolobium* Benth. abrange, no Brasil, 15 espécies, com distribuição na Amazônia, Cerrado e Mata Atlântica. Na região norte é encontrado nos estados de Roraima, Amapá, Pará, Amazonas, Acre e Rondônia; no nordeste, em Pernambuco, Bahia e Alagoas; no centro-oeste, em Goiás e no Distrito Federal e, na região sudeste, está presente nos estados de Minas Gerais, Espírito Santo, São Paulo e Rio de Janeiro (MATTOS, 1976; LIMA, 1982; LIMA, 2010).

No alto rio Negro, a espécie *Monopteryx uauçu* Spruce é conhecida como uacu ou, mais precisamente “awiña”, entre os índios da etnia Baniwa na comunidade Tunuí-Cachoeira, no município de São Gabriel da Cachoeira, AM. A espécie é representada por árvores de dossel formando populações assentadas em terra-firme (*Eedzaua*), cuja vegetação é definida como Floresta Ombrófila Densa (VELOSO; RANGEL-FILHO; LIMA, 1991).

Na época de frutificação, os indígenas coletam as sementes de uacu para consumo, podendo ser ingeridas assadas ou cozidas (REVILLA, 2002). Porém, devido ao forte sabor amargo, algumas pessoas preferem não comê-las assadas. No entanto, os Baniwa utilizam uma técnica de processamento com o cozimento e imersão em água para retirar a maior parte do amargor e para o preparo de um

“vinho” de coloração esverdeada, muito apreciado por eles (GARNELO; BARÉ, 2009).

O uacu ocorre em populações agregadas, de forma que sua presença define uma das várias fitofisionomias reconhecidas pelos indígenas denominadas localmente de **auinharimã** (**auinha** ou **awiña** = uacu e **rimã** = concentração). Este termo faz parte de um sistema de classificação baseado na percepção da dominância de diferentes espécies em porções específicas de mata (CABALZAR; RICARDO, 1998). Neste caso, **auinharimã** poderia indicar uma área de uacu ou uacuzal, pela presença, em grande quantidade, de árvores desta etnoespécie. Por outro lado, a população de **keramatta** segue um padrão de distribuição mais disperso, ao longo das margens do rio Içana.

A espécie *Hymenolobium heterocarpum* Ducke é conhecida como **keramatta**, entre os Baniwa. Já pelos povos falantes da língua Nhengatu, que habitam a região do rio Içana, é conhecida por **mirarema**. Em português, o nome comum é **caramate** (FREITAS et al., 2004). Esta espécie é também conhecida como um dos vários tipos de **angelim** (FERREIRA; HOPKINS, 2004) e pode ocorrer no sub-bosque, diferindo de outras espécies do gênero *Hymenolobium* pelo menor porte e por ser restrita à margem arenosa ou argilosa dos igarapés e rios na região amazônica (RIBEIRO et al., 1999). Portanto, na região do rio Içana, em São Gabriel da Cachoeira, AM, a espécie é reconhecida pelos indígenas como típica da vegetação de igapó (*alápe*), definida como Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas (VELOSO; RANGEL-FILHOR; LIMA, 1991).

O sistema alimentar das populações indígenas no alto rio Negro, AM, envolve o uso de recursos naturais muito diversos para suprir a demanda nutricional, sendo a mandioca (*Manihot esculenta* Crantz – Euphorbiaceae) a planta-chave do sistema de exploração agrícola de corte e queima (RIBEIRO, 1995). Nesse contexto, a energia alimentar, em sua maior parte, é proveniente de

carboidratos, com uma menor contribuição de proteínas e lipídios na composição energética da dieta, como reportado por Dufour (1991), entre os índios da etnia Tukano, do alto rio Negro.

Há muito tempo é reconhecida a importância dos lipídios na nutrição e no desenvolvimento humano. Os ácidos graxos são constituintes estruturais das membranas celulares. Eles cumprem funções energéticas e de reservas metabólicas, além de formarem hormônios e sais biliares (VALENZUELA; NIETO, 2003).

Dentro da diversidade dos ácidos graxos, existem aqueles que o organismo tem a capacidade de sintetizar e aqueles cuja biossíntese não é possível, denominados ácidos graxos essenciais, como ácido linolênico e ácido linoleico, os quais, para suprir a demanda orgânica, devem estar em quantidades suficientes na alimentação. Estudos apontam que a utilização dos ácidos graxos traz benefícios para a saúde humana, prevenindo enfermidades cardiovasculares e doenças imunológicas, favorecendo o desenvolvimento cerebral (VALENZUELA; NIETO, 2003).

Dessa forma, este trabalho foi realizado com os objetivos de registrar o período de frutificação das espécies *Monopteryx uauçu* e *Hymenolobium heterocarpum* na comunidade Tunuí-Cachoeira, município de São Gabriel da Cachoeira, AM; caracterizar a morfologia dos frutos e sementes, bem como determinar o teor de minerais e a composição em ácidos graxos em sementes das duas espécies.

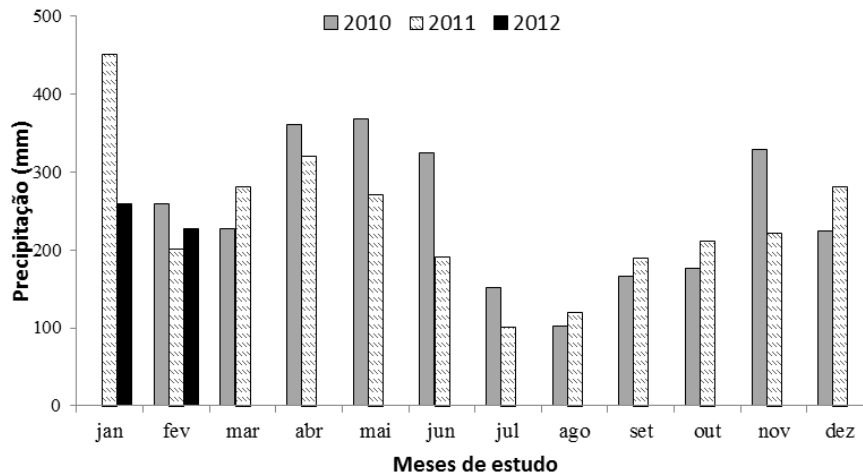
## **2. MATERIAL E MÉTODOS**

### **2.1. Área de estudo**

O estudo foi realizado na comunidade indígena Tunuí Cachoeira, localizada na margem esquerda do rio Içana (um dos maiores afluentes do rio Negro), no município de São Gabriel da Cachoeira, estado do Amazonas. As coordenadas geográficas da área onde foi realizado o estudo são 1°23'26" de Latitude Norte e 68°09'13" de Longitude Oeste. Inserida na Terra Indígena do alto rio Negro, a comunidade é habitada por 45 famílias, totalizando 245 pessoas falantes da língua Baniwa, pertencente ao tronco linguístico Aruak, conforme informações das lideranças locais.

O clima da região, de acordo com o Sistema de Classificação de Köppen (1948), é do tipo Af - tropical chuvoso úmido, com ausência de estação seca e temperatura média anual entre 25 °C, sendo a amplitude térmica anual não significativa. A região registra um dos maiores índices de precipitação pluviométrica da Amazônia (2.500 mm a 3.500 mm anuais) (MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA, 1976).

Informações meteorológicas da região de São Gabriel da Cachoeira, no período entre fevereiro de 2010 a fevereiro de 2012 (Figura 1), foram obtidas do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), a partir da estação meteorológica (00°07'59" de Latitude Norte e 67°05'15" de Longitude Oeste), em São Gabriel da Cachoeira, AM.



**Figura 1.** Precipitação pluviométrica registrada no município de São Gabriel da Cachoeira, AM, no período de fevereiro de 2010 a fevereiro de 2012. Fonte: Instituto Nacional de Meteorologia (INMET).

A região do alto rio Negro tem terras com solos de baixa fertilidade natural e que, conseqüentemente, favorecem a formação de uma vegetação característica denominada caatinga amazônica ou campinarana (ANDERSON, 1981) e de rios de água preta extremamente ácida e pobre em nutrientes (SIOLI, 1983). Os principais tipos de solo que ocorrem na região são Podzóis, Latossolos e Hidromórficos (MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA, 1976) que, associados à vegetação, formam as três principais unidades de paisagem, caatinga amazônica ou campinarana, terra-firme e igapó.

Foi coletada uma amostra simples de solo, na profundidade 20 cm, a 5 m de distância do tronco de cada uma das árvores marcadas, totalizando 10 amostras simples para cada espécie que, após homogeneização, formou uma amostra composta correspondente à área de cada espécie. As amostras de solo foram enviadas para análise no Laboratório de Solo e Plantas da Embrapa

Amazônia Ocidental, em Manaus. As características químicas e granulométricas do solo no qual estão localizadas as matrizes das espécies estudadas (*Monopteryx uauçu*, na terra firme e *Hymenolobium heterocarpum*, no igapó) estão descritas nas Tabelas 1 e 2.

**Tabela 1.** Características químicas do solo nas proximidades das árvores matrizes de *Monopteryx uauçu* Spruce ex Benth em terra firme e de *Hymenolobium heterocarpum* Ducke, no igapó. Comunidade indígena Tunui-Cachoeira, AM, 2010.

Local	pH	mg/dm <sup>3</sup>					cmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup>			T	V
		M.O.	P	K	Ca	Mg	Al	H+Al	SB		
IG	4,51	9,23	4	16	0,02	0,02	0,68	1,75	0,1	1,8	5,1
TF	4,45	36,27	2	27	0,03	0,03	2,78	5,53	0,2	5,6	2,7

**Tabela 2.** Granulometria do solo nas proximidades das árvores matrizes de *Monopteryx uauçu* Spruce ex Benth em terra firme e de *Hymenolobium heterocarpum* Ducke, no igapó. Comunidade indígena Tunui-Cachoeira, AM, 2010.

Local	Areia total	Silte	Argila	Classe textural
	(mm)	(mm)	(mm)	
	<b>2,0-0,05</b>	<b>0,05-0,002</b>	<b>&gt; 0,002</b>	
Terra firme	508,06	230,44	261,50	FAA
Igapó	865,30	101,70	33,00	A

FAA – Franco Argilo Arenoso; A- Areia

## 2.2. Identificação das espécies

As espécies utilizadas neste estudo foram selecionadas a partir da lista de espécies frutíferas nativas do Alto rio Negro, AM, elaborada por Fernandes



(2005). São espécies com grande influência da sazonalidade e sobre as quais há pouca ou quase nenhuma informação na literatura, no que diz respeito aos aspectos nutricionais e às formas de preparo para consumo.

Amostras do material botânico de *Monopteryx uauçu* e *Hymenolobium heterocarpum* foram identificadas por meio da morfologia comparada com as exsiccatas disponíveis no Herbário do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA) e de consultas à literatura (RIBEIRO et al., 1999). O material testemunho está depositado no Herbário EAFM, do Instituto Federal do Amazonas – campus Manaus Zona Leste, sob os números do coletor, Fernandes 29 e 53, respectivamente. A circunscrição das famílias seguiu o sistema de classificação proposto por APG III (REVEAL; CHASE, 2009), o nome botânico apresentado (MISSOURI..., 2010) e a Lista de espécies da flora do Brasil (LIMA, 2010).

### **2.3. Frutificação**

Para registrar os períodos de frutificação de *Monopteryx uauçu* e de *Hymenolobium heterocarpum*, bem como para a obtenção de sementes utilizadas nas análises químicas para caracterização nutricional, foram marcadas dez árvores matrizes (Tabela 3) (FOURNIER; CHARPANTIER, 1975), para acompanhamento fenológico, no período de fevereiro de 2010 a fevereiro de 2012.

**Tabela 3.** Diâmetro do caule, medido a 1,30 m do solo (DAP), de *Monopteryx uauçu* Spruce ex Benth e *Hymenolobium heterocarpum* Ducke, utilizadas para observações fenológicas realizadas na comunidade indígena de Tunuí-Cachoeira, AM, 2010.

Matriz	DAP (m)	
	<i>M. uauçu</i>	<i>H. heterocarpum</i>
01	1,60*	0,54*
02	2,20	0,60
03	1,05	0,67
04	0,99	0,35
05	1,69	0,48
06	1,27	0,43
07	1,05*	0,26
08	0,33	0,40
09	0,76*	0,62*
10	0,70*	0,37*
<b>Média±DP</b>	<b>1,17±0,55</b>	<b>0,47±0,13</b>

\*Matrizes onde foram coletadas sementes para as análises

Foi utilizado o método de amostragem de trilhas pré-existentes, com marcação dos indivíduos ao acaso (D'EÇA-NEVES; MORELLATO, 2004). Oito matrizes de *Hymenolobium heterocarpum* estão localizadas na margem direita e duas na margem esquerda do rio Içana, numa extensão de 800 m de comprimento, a montante da cachoeira de Tunuí. As matrizes de *Monopteryx uauçu* estão dispostas ao longo de uma trilha de terra-firme com, aproximadamente, 500 m de extensão, situada nas coordenadas 01°25' de Latitude Norte e 68°10' de Longitude Oeste, utilizada pelos indígenas para a coleta de frutos, a catação de pedras para amolar e a caça de animais silvestres.

Cada matriz foi identificada com fita plástica e plaquetas de alumínio. A cada trinta dias, foi observada a presença ou a ausência de frutos, com o auxílio de um binóculo 20 x 50 m.

#### 2.4. Caracterização nutricional

Para as análises químicas, os frutos de *H. heterocarpum* em estágio imaturo foram colhidos diretamente das matrizes (01, 09 e 10) que apresentaram frutificação no mês de fevereiro de 2010 e as sementes de *M. uauçu* foram coletadas após a queda natural, diretamente no chão da floresta, na projeção das copas das matrizes 01, 07, 09 e 10, que frutificaram entre fevereiro e março de 2010.

Uma amostra de 50 sementes de cada espécie foi utilizada para a caracterização biométrica, considerando-se os aspectos morfológicos externos, como cor, superfície da testa e formato da semente. Foram registrados massa, comprimento, diâmetro e espessura da semente, utilizando-se uma balança eletrônica de precisão e um paquímetro digital. Com os valores obtidos foram calculados a média, o desvio padrão e a amplitude de variação.

#### 2.5 Minerais

As análises de macro e micronutrientes das sementes de *Monopteryx uauçu* e *Hymenolobium heterocarpum* foram realizadas no Laboratório de Solos e Plantas da Embrapa-CPAA, em Manaus. A preparação da amostra consistiu na secagem em estufa com circulação forçada de ar, à temperatura de 70 °C, por 72 horas e processamento em moinho.

A determinação dos macro e micronutrientes foi realizada de acordo com metodologia de rotina descrita em Malavolta, Vitti e Oliveira (1997), no qual os extratos das amostras foram obtidos por digestão nitroperclórica. P, S e B foram quantificados por colorimetria e K, Ca, Mg, Cu, Fe, Mn e Zn por espectrofotometria de absorção atômica. Os valores de cada mineral foram

convertidos para mg/100 g, para facilitar as comparações com dados de tabelas de composições de alimentos, como em Aguiar (1996) e Franco (2008).

O nitrogênio foi determinado pelo método microkjeldahl e a proteína bruta, calculada a partir do teor de nitrogênio total, usando o fator de conversão 6,25, descrito por Horwitz (2005), conforme procedimento da AOAC.

## **2.6. Composição em ácidos graxos**

As análises de composição em ácidos graxos das sementes de *H. heterocarpum* e *M. uauçu* foram realizadas no Centro de Ciência e Qualidade de Alimentos – CCQA/ITAL em Campinas, SP, conforme método descrito em Firestone (2009).

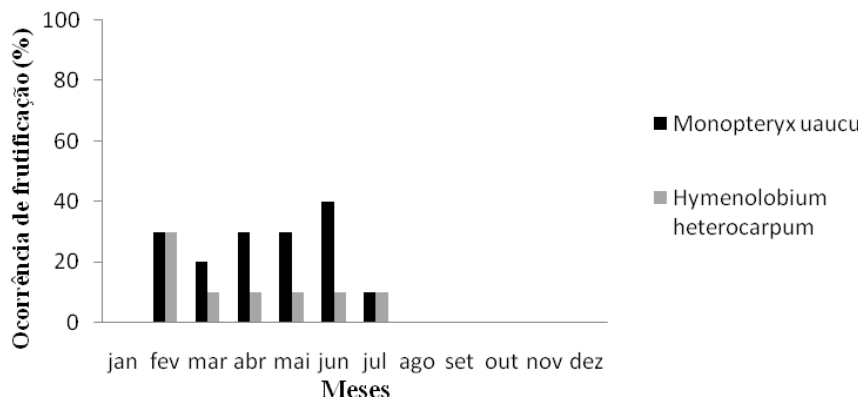
Os lipídios totais foram determinados segundo método da AOAC (FIRESTONE, 2007). Para análise da composição em ácidos graxos, os ésteres metílicos foram preparados segundo método de Hartman e Lago (1973) e, em seguida, analisados por cromatografia gasosa de alta resolução.

Os ácidos graxos foram identificados pela comparação dos tempos de retenção de padrões puros de ésteres metílicos de ácidos graxos com os componentes separados das amostras. A quantificação foi feita pela conversão das porcentagens de áreas dos picos em porcentagem de massa.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

#### 3.1. Frutificação de *Monopteryx uauçu* e *Hymenolobium heterocarpum*

No total, sete entre as dez árvores de *Monopteryx uauçu* inventariadas exibiram frutificação no ano de 2010, entre os meses de fevereiro a julho, com pico de produção em junho (Figura 2), enquanto três árvores (matrizes 01, 02 e 08) não floresceram e nem frutificaram em todo o período de observação (24 meses).



**Figura 2.** Época e percentual de ocorrência de frutificação de *Hymenolobium heterocarpum* e *Monopteryx uauçu* no rio Içana, São Gabriel da Cachoeira, AM, 2010.

Dentre as dez árvores de *Hymenolobium heterocarpum* inventariadas, cinco exibiram frutificação entre os meses de fevereiro a junho de 2010, com pico de produção em fevereiro (Figura 2), coincidindo com o período de início da subida do rio Içana que, normalmente, atinge seu nível máximo no mês de junho.

A frutificação observada nas cinco árvores de *Hymenolobium heterocarpum* foi precedida de desfolha total das mesmas, enquanto os outros cinco indivíduos não frutificaram em todo o período de observação. O evento da frutificação observado para as duas espécies estudadas aconteceu no período de janeiro a junho, quando foram registradas as maiores precipitações, atingindo valores próximos a 400 mm em abril (Figura 1). Já no período do ano em que ocorrem as menores precipitações, no período de julho a outubro, sempre acima dos 100 mm mensais, as espécies estudadas se mantiveram em estado vegetativo.

Não foi possível determinar o período total da frutificação de *Hymenolobium heterocarpum* e, até mesmo, fazer uma estimativa de produção, considerando que as árvores inventariadas estão distribuídas nas margens do rio e os frutos foram colhidos pelos indígenas para o autoconsumo, antes mesmo de atingir a maturidade, uma vez que, nesta fase, os frutos ainda estão tenros e ideais para o consumo.

As observações fenológicas devem ser realizadas durante um período mínimo de cinco anos, para definir um padrão para uma determinada espécie (ROMERO; ROMERO apud PINTO et al., 2005). Neste caso, embora o período de observação de 24 meses não seja suficiente para a definição de um padrão fenológico para as espécies em questão, os dados obtidos sugerem que a frutificação das espécies estudadas não se enquadra no tipo anual.

### **3.2. Morfologia das sementes**

O fruto de *Monopterix uaucu* (Figura 3A) é um legume comprimido, seco, unicarpelar, com a superfície glabra, medindo, aproximadamente, 15-20 cm de comprimento, com deiscência bícida, segundo caracterização de Souza

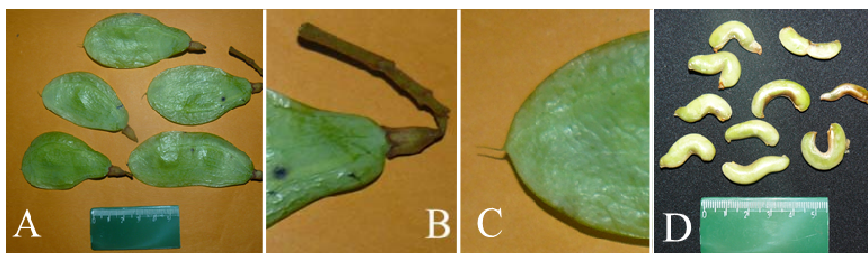
(2003), ou seja, o fruto abre-se por duas fendas longitudinais, ao longo da sutura ventral e da nervura dorsal, contendo duas sementes.

As sementes de *Monopterix uaucu* (Figura 3B) apresentaram formato obovado, ápice arredondado, com a testa monocrômica, marrom-escuro a olho nu, superfície lisa e lustrosa, sendo, portanto, estenospérmica, devido à pequena variabilidade de formas. Os cotilédones das sementes de *Monopterix uaucu* (Figura 3C) são de cor verde-clara e a testa, coriácea.



**Figura 3.** Morfologia de *Monopterix uaucu* Spruce ex Benth. A- fruto, B- aspecto geral das sementes e C- tegumento e cotilédones. em- protrusão do embrião, te- tegumento.

O fruto de *Hymenolobium heterocarpum* (Figura 4A) é seco, membranáceo comprimido, indeiscente, glabro, monocarpelar, oblongo, com uma ou duas sementes na parte central do fruto, sem diferenciação da membrana em ala, podendo ser definido como sâmara, conforme descrição de Ferreira e Hopkins (2004) para o gênero *Hymenolobium*.



**Figura 4.** Morfologia de *Hymenolobium heterocarpum* Ducke. A. fruto; B. cálice persistente; C. ápiculo; D. sementes

Sâmara é um fruto monocarpelar ou pseudomonocarpelar, com projeções alares desenvolvidas da parede ovariana. Estas alas podem se localizar em uma, nas duas extremidades ou, ainda, contornar o núcleo seminífero monospérmico (BARROSO et al., 1991). O legume samaroide tem adaptação à dispersão anemocórica e difere da sâmara por possuir núcleo seminífero e a porção aliforme não definidos (BARROSO et al., 1991).

Dessa forma, o fruto de *Hymenolobium heterocarpum* é caracterizado como um legume samaroide, medindo  $59,78 \pm 4,39$  mm,  $39,09 \pm 3,93$  mm de comprimento e largura, respectivamente e  $4,22 \pm 0,67$  g de massa de matéria fresca (Tabela 4).

O fruto de *Hymenolobium heterocarpum* apresenta expansões do pericarpo membranáceo, destacando-se duas nervuras paralelas, estendendo-se do ápice até a base. Na base do fruto de *Hymenolobium heterocarpum* nota-se a presença do cálice persistente (Figura 4B) e de um apículo no ápice do fruto (Figura 4C), concordando com a descrição de Ferreira e Hopkins (2004) para outras espécies do gênero *Hymenolobium*. As sementes desta espécie têm formato elíptico a reniforme, com base e ápice arredondados (Figura 4D), superfície lisa, de coloração verde-clara, quando colhidas ainda no estado imaturo, ponto ideal para o consumo.



**Tabela 4.** Dimensões e massa de sementes frescas de *Monopteryx uauçu* e *Hymenolobium heterocarpum* coletadas na comunidade indígena Tunuí-Cachoeira, AM, 2010.

Variáveis	<i>Monopteryx uauçu</i> Spruce <i>ex Benth.</i>			<i>Hymenolobium</i> <i>heterocarpum</i> Ducke		
	Médi a	DP	Amplitude de variação	Médi a	DP	Amplitude de variação
Comprimento (mm)	39,92	3,92	30,85- 50,82	26,72	3,0	22,87- 32,44
Largura (mm)	33,25	2,98	26,01- 38,50	6,17	0,70	5,03-7,62
Espessura (mm)	9,41	1,06	6,65-11,85	4,25	0,27	3,80-4,60
Massa (g)	7,61	1,72	4,13-11,18	0,90	0,29	0,60-1,60

### 3.3. Caracterização nutricional

Os teores de minerais presentes nas sementes de *Monopteryx uauçu* e *Hymenolobium heterocarpum* são apresentados na Tabela 5. Para fins de comparação com os teores de minerais das sementes dessas duas espécies, foram utilizados, como base de referência, os teores de minerais presentes na farinha de mandioca torrada (AGUIAR, 1996). Embora a *Manihot esculenta* Crantz não seja similar a *Monopteryx uauçu* e *Hymenolobium heterocarpum*, é considerada a principal fonte diária de nutrientes na dieta da população na comunidade Tunuí-Cachoeira.

**Tabela 5.** Composição mineral (em base seca) de sementes de *Monopteryx uauçu* Spruce ex Benth (uacu) e *Hymenolobium heterocarpum* Ducke (keramatta) coletadas na comunidade indígena Tunuí-Cachoeira, AM, 2010.

	<b>P</b>	<b>K</b>	<b>Ca</b>	<b>Mg</b>	<b>S</b>	<b>B</b>	<b>Cu</b>	<b>Fe</b>	<b>Mn</b>	<b>Zn</b>
	<b>mg.100g<sup>-1</sup></b>					<b>mg.100g<sup>-1</sup></b>				
Uacu	293	593	105	108	49	1,75	1,12	3,03	3,47	3,09
Keramata	262	1057	64	108	58	1,81	1,59	3,33	1,57	1,66

Dentre os minerais, o potássio foi encontrado em maiores concentrações, tanto para *M. uauçu* (593 mg/100 g), quanto para *H. heterocarpum* (1.057 mg/100 g) (Tabela 5), valores muito superiores ao da farinha de mandioca (328 mg/100 g).

O cálcio (Ca) é o cátion mais abundante no organismo humano, representando 1% a 2% do peso corporal, estando sua maior parte nos ossos e nos dentes. A principal fonte alimentar de cálcio para a maioria das pessoas é o leite, embora este não seja um item presente na dieta baniwa (KAMP, 2011).

Em relação ao teor de cálcio, os valores obtidos para *M. uauçu* (105 mg/100 g) e *H. heterocarpum* (64 mg/100 g) (Tabela 5) são próximos dos valores revelados pela Aguiar (1996) para a farinha de mandioca torrada (76 mg/100 g).

Para o magnésio, apesar de os valores encontrados nas duas espécies serem relativamente baixos, são duas vezes maiores que os valores da TACO (40 mg/100 g). O magnésio, segundo Kamp (2011), é o segundo cátion intracelular mais abundante do organismo, de forma que 50% a 60% estão no tecido ósseo, sendo ainda essencial para a regulação da concentração de potássio intracelular.

Para o teor de fósforo encontrado nas sementes de *M. uauçu* (293 g/100 g) e de *H. heterocarpum* (262 g/100 g) (Tabela 5), observa-se que ambos são

bem superiores, quando comparados ao da farinha de mandioca torrada (198 g/100 g), apresentado por Aguiar (1996).

Dentre os micronutrientes encontrados nas sementes, sobressaíram-se os teores de ferro (3,03 mg/100g) e o zinco (3,09 mg/100g) (Tabela 5), nas sementes de *Monopteryx uauçu*, valores similares também ao teor de ferro encontrado nas sementes de *H. heterocarpum* (3,33 mg/100g). Porém, quanto ao zinco, esta segunda espécie foi bem inferior em relação à primeira. Ambos são dois nutrientes que desempenham importantes funções no metabolismo humano.

O ferro, elemento traço mais abundante no organismo humano, presente em quantidades variáveis de 2 a 4 g no adulto, atua em processos bioquímicos importantes, tais como transporte e armazenamento de oxigênio, respiração e metabolismo energético, síntese de DNA, de hormônios e na produção de energia (KAMP, 2011). Por meio de alimentação variada e balanceada, são consumidos de 12 a 18 mg/100 g por dia e, dessa quantidade, apenas 1 a 2 mg de ferro são captados no organismo (KAMP, 2011).

Como um componente estrutural e/ou funcional de várias metaloenzimas e metaloproteínas, o zinco participa de muitas reações do metabolismo celular, incluindo processos fisiológicos, tais como função imune, defesa antioxidante, crescimento e desenvolvimento (MAFRA; COZZOLINO, 2010). Considerando a recomendação diária de zinco de 8 mg para mulheres e 11 mg para homens, prevista pelo *Food and Nutrition Board*, o teor de zinco encontrado na semente de *H. heterocarpum* (1,66 mg/100 g) e *M. uauçu* (3,09 mg/100 g) é de grande relevância na nutrição humana, de forma que seu consumo deve ser incentivado.

Outros micronutrientes, como cobre, boro e manganês, encontrados em menores concentrações em relação teor de ferro (3,33 mg/100 g), no endosperma de *H. heterocarpum*, não devem ser desprezados, considerando as funções no organismo, a exemplo do cobre, apontado por Kamp (2011) como elemento de transição e componente essencial para o funcionamento adequado dos

mecanismos de defesa imunológica, metabolismo do ferro, estado antioxidante, além da formação e resistência óssea.

O teor de umidade das sementes utilizadas neste estudo foi de 10,35 g/100 g para sementes de *Monopteryx uauçu*, considerando que foram utilizadas para análise sementes tostadas do mesmo modo como são consumidas pelos índios Baniwa. Por outro lado, o teor de umidade das sementes de *Hymenolobium heterocarpum* foi de 72,98 g/100 g, tendo em vista que foi utilizado material fresco.

Em relação ao conteúdo de proteínas, as sementes de *Monopteryx uauçu* e *Hymenolobium heterocarpum* apresentaram 14,52 g/100 g e 14,82 g/100 g, respectivamente, valores expressivos quando tomados a título de simples comparação com o valor de proteínas do feijão jalo (19,21 g/100 g), relatado por Franco (2008).

Quanto aos teores de lipídios na Tabela 6, *Monopteryx uauçu* e *Hymenolobium heterocarpum* apresentaram, respectivamente, 27,8 g/100 g e 20,02 g/100 g, valores relativamente altos se comparados ao teor de lipídios presentes na soja crua (17,70 g/100 g) encontrado por Franco (2008).

Tanto o óleo de *Monopteryx uauçu* quanto o de *Hymenolobium heterocarpum* são insípidos, sendo que o primeiro tem coloração verde-escura e o segundo coloração verde-clara, embora não haja registro de extração no caso de *Hymenolobium heterocarpum* pelos Baniwa. A semente de *Monopteryx uauçu* foi analisada por Pinto (1977), que encontrou teor de lipídios de 28,0%, resultado semelhante ao obtido no presente estudo. De acordo com Schultes e Raffauf (1990), a árvore de *Monopteryx uauçu* é muito importante para os kuripako, etnia do mesmo tronco linguístico dos Baniwa, que, inclusive, utilizam o óleo das sementes para pentear os cabelos.

Os ácidos graxos constituem os principais componentes de grande parte dos lipídios e sua função na nutrição humana tem sido intensamente pesquisada

e discutida, nas últimas décadas. Como resultado, vem sendo enfatizada a importância da ingestão de ácidos graxos  $\omega$ -3, a redução de ácidos graxos saturados e, mais recentemente, o controle da ingestão de ácidos graxos *trans*.

Na Tabela 6 apresenta-se o conteúdo total de ácidos graxos presentes na fração lipídica das sementes de *Monopteryx uauçu* e *Hymenolobium heterocarpum*, com um conteúdo expressivo de ácidos graxos insaturados, correspondente a 14,35% e 11,64%, respectivamente.

**Tabela 6.** Teores de lipídios e ácidos graxos em sementes de uacu (*Monopteryx uauçu* Spruce ex. Benth) e keramatta (*Hymenolobium heterocarpum* Ducke) coletadas na comunidade indígena Tunuí-Cachoeira, AM, 2010.

Determinação	Uacu	Keramatta
	(g/100 g)	
Lipídios	27,80±0,3	20,2±0,2
Ácidos graxos		
Saturados	12,01	7,57
Monoinsaturados	11,46	3,95
Poli-insaturados	2,89	7,69
Relação Sat/insat	1,19	1,54

Os dois ácidos majoritários (oleico e linoleico) representam 49,78% dos ácidos insaturados em sementes de *Monopteryx uauçu* e 55,59% em sementes de *Hymenolobium heterocarpum*, estando o restante em porcentagens muito inferiores em ambas as espécies. Entre os ácidos graxos saturados, o ácido palmítico foi encontrado em quantidades expressivas, com conteúdo equivalente a 12,41% nas sementes de *Monopteryx uauçu* e 14,9% nas sementes de *Hymenolobium heterocarpum*. Já o ácido behênico foi encontrado com valor de

8,60% nas sementes de *Monopteryx uauçu* e 7,28% nas sementes de *Hymenolobium heterocarpum* (Tabela 7).

**Tabela 7.** Composição em ácidos graxos em sementes de *Monopteryx uauçu* Spruce ex Benth. e *Hymenolobium heterocarpum* Ducke coletadas na comunidade indígena Tunuí-Cachoeira, AM, 2010.

Composição em ácidos graxos		<i>Monopteryx uauçu</i>	<i>Hymenolobium heterocarpum</i>
		g/100 g	
C16:0	Palmitico	3,45	3,01
C16:1	ômega Palmitoleico	0,03	0,02
7			
C17:0	Margárico	0,03	0,02
C18:0	Estearico	3,03	1,93
C18:1	ômega Oleico	11,00	3,77
9			
C18:2	ômega Linoleico	2,84	7,36
6			
C20:0	Araquídico	0,93	0,79
C20:1	ômega Cis-11eicosenoico	0,35	0,14
11			
C18:3	ômega $\alpha$ linolênico	0,05	0,25
3			
C20:2	ômega 11,14-eicosadienoico	-	0,02
6			
C22:0	Behênico	2,39	1,47
C20:3	ômega 8,11,14-eicosatrienoico	-	0,04
6			
C22:1	Erúxico	0,08	0,02
C22:2	ômega Cis-13,16-	-	0,02
6	docosadienoico		
C24:0	Lignocérico	2,18	0,35

A qualidade e a digestibilidade de óleos vegetais comestíveis são determinadas pela quantidade e a composição em ácidos graxos insaturados. A presença de ácido linoleico em teores adequados é fundamental, uma vez que se trata de um ácido graxo essencial. Quanto maior a quantidade de ácido linoleico

em relação ao oleico, melhor é a qualidade do óleo vegetal em evitar a formação do mau colesterol.

O óleo de sementes de *Monopteryx uauçu* apresentou relação ácido oleico/linoleico (Ole/Lin) de 1/0,26 (Tabela 7). No caso da *Hymenolobium heterocarpum*, o teor de ácido linoleico nas sementes foi muito superior ao de ácido oleico, numa relação de 1/1,95.

Com relação ao ácido graxo  $\alpha$ -linolênico (C18:3 n-3), o óleo de sementes das duas espécies estudadas apresentou valor de 0,18% para *Monopteryx uauçu* e 1,24% para *Hymenolobium heterocarpum*. Levando em consideração a porcentagem de ácido  $\alpha$ -linolênico em óleos comuns, como os de milho (1,2%) e de soja (6,8%) (MARTIN et al., 2006), o óleo das sementes de *Hymenolobium heterocarpum* apresentou quantidade considerável deste ácido graxo, ao contrário do óleo de *Monopteryx uauçu*, que apresenta menor teor de ácido  $\alpha$ -linolênico.

#### 4. CONCLUSÃO

A frutificação de *Monopteryx uauçu* e *Hymenolobium heterocarpum* ocorreu apenas uma vez no período observado (fevereiro de 2010 a fevereiro de 2012), coincidindo com a época de maior pluviosidade, sendo necessário um período maior de observação para definir o comportamento fenológico das espécies.

As sementes de *Monopteryx uauçu* e *Hymenolobium heterocarpum* constituem uma fonte significativa de lipídios e proteínas, sugerindo a continuidade de sua utilização na alimentação humana. Entretanto, outros estudos devem ser conduzidos com o objetivo de identificar a inexistência de compostos tóxicos ou alergênicos nas sementes de ambas as espécies.

As sementes estudadas são também boas fontes de macro e micronutrientes, como potássio e fósforo.

O óleo de sementes das espécies estudadas apresentou elevadas porcentagens de ácidos graxos insaturados, destacando-se o ácido oleico, na semente de *Monopteryx uauçu* e linoleico, na semente de *Hymenolobium heterocarpum*, cujo grau de insaturação fortalece seu uso para fins alimentícios.

## REFERÊNCIAS

ABRAÃO, M. B. **Conhecimento indígena, atributos florísticos, estruturais e espectrais como subsídio para inventariar diferentes tipos de Florestas de Campinarana no Rio Içana, alto Rio Negro**. 2005. 125 f. Dissertação (Mestrado) - Instituto de Pesquisas da Amazônia, Manaus.

AGUIAR, J. P. L. Tabela de composição de alimentos da Amazônia. **Acta Amazônica**, Manaus, v. 26, n. 1/2, p. 121-126, 1996.

AIGBODION, A. I.; PILLAI, C. K. S. Preparation, analysis and applications of rubber seed oil and its derivatives in surface coatings. **Progress in Organic Coatings**, Lausanne, v. 38, p. 187-192, 2000.

AQUINO, L.; ALBERNAZ, F.; DOLINSKY, M. Recomendações de proteínas e prevenção de doenças. In: DOLINSKY, M. **Recomendações nutricionais e prevenção de doenças**. São Paulo: Roca, 2011. p. 19-32.

BRASIL. Portaria SVS/MS nº 27, de 13 de janeiro de 1998. Aprova o Regulamento Técnico referente à Informação Nutricional Complementar (declarações relacionadas ao conteúdo de nutrientes), constantes do anexo desta Portaria. **Diário Oficial da União**, Brasília, 16 jan. 1998.

CABALZAR, A.; RICARDO, C. A. **Povos indígenas do alto e médio Rio Negro: uma introdução à diversidade cultural e ambiental do noroeste da Amazônia Brasileira**. São Paulo: ISA & FOIRN, 1998.



- CASTAÑO, D. L. T. et al. Composición de ácidos grasos de sacha inchi (*Plukenetia volúbilis* Linneo) y su relación con la bioactividad del vegetal. **Revista Chilena de Nutrición**, Santiago de Chile, v. 39, n. 1, p. 45-52, Mar. 2012.
- COSTA, T.; JORGE, N. Compostos bioativos benéficos presentes em castanhas e nozes. **UNOPAR Científica - Ciências Biológicas e da Saúde**, Londrina, v. 13, n. 3, p. 195-203, 2011.
- DUFOUR, D. L. Diet and nutritional status of Amazonian peoples. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v.7, p. 481-502, 1991.
- EL-ADAWY, T. A.; TAHA, K. M. Characteristics and composition of different seed oils and flour. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, Easton, v. 49, n. 1, p. 1253-1259, 2001.
- FERREIRA, E. S. et al. Caracterização físico-química da amêndoa, torta e composição dos ácidos graxos majoritários do óleo bruto da castanha do Brasil (*Bertholletia excelsa* Bompl.). **Alimentos e Nutrição**, Araraquara, v. 17, n. 2, p. 203-208, 2006.
- FIRESTONE, D. **Official methods and recommended practices of the American Oil Chemists Society**. 5<sup>th</sup> ed. Champaign: AOC, 2007.
- FIRESTONE, D. **Official methods and recommended practices of the American Oil Chemists Society**. 6<sup>th</sup> ed. Champaign: AOC, 2009.
- FRANCO, G. **Tabela de composição química dos alimentos**. 9. ed. São Paulo: Atheneu, 2008.
- GONÇALVES, P. S.; FONTES, J. R. A. Domesticação e melhoramento da seringueira. In: BOREM, A.; LOPES, M. T. G.; CLEMENT, C. R. **Domesticação e melhoramento: espécies amazônicas**. Viçosa: UFV, 2009. p. 395-423.
- HARTMAN, L.; LAGO, R. C. A. **Rapid preparation of fatty acid methyl esters from lipids**. **Laboratory Practice**, London, v. 22, n. 8, p. 475-476, 1973.

HORWITZ, W. **Official methods of analysis of the Association of official Analytical Chemists**. 18<sup>th</sup> ed. Champaign: AOC, 2005.

INSTITUTO AGRONÔMICO DE CAMPINAS. **Programa seringueira:** formas de exploração alternativa. Campinas: IAC, 2012. Disponível em: <[http://www.iac.sp.gov.br/areas\\_depesquisa/seringueira/formasexploração.php](http://www.iac.sp.gov.br/areas_depesquisa/seringueira/formasexploração.php)>. Acesso em: 11 maio de 2012.

KAHKONEN, M. P. et al. Antioxidant activity of plant extracts containing phenolic compounds. **Journal Agricultural and Food Chemistry**, Easton, v. 47, n. 10, p. 3954-3962, Sept. 1999.

KAMP, F. Recomendações de minerais e prevenção de doenças. In: DOLINSKY, M. **Recomendações nutricionais e prevenção de doenças**. São Paulo: Rocca, 2011. p. 79-115.

LEWIS, G. P. et al. **Legumes of the world**. Kew: Royal Botanical Gardens, 2005.

LIMA, H. C. **Leguminosas arbóreas da Mata Atlântica:** uma análise da riqueza, padrões de distribuição geográfica e similaridades florísticas em remanescentes florestais do Estado do Rio de Janeiro. 2000. 179 f. Tese (Doutorado) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.

LIMA, H. C. *Monopteryx*. **Lista de espécies da flora do Brasil**, Rio de Janeiro, 2010. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/2010/FB079109>>. Acesso em: 20 mar. 2012.

MAFRA, D.; COZZOLINO, S. M. F. Importância do zinco na nutrição humana. **Revista de Nutrição**, Campinas, v. 17, n. 1, p. 79-87, jan./mar. 2010.

MALAVOLTA, E.; VITTI, G. C.; OLIVEIRA, S. A. de. **Avaliação do estado nutricional das plantas:** princípios e aplicações. 2. ed. Piracicaba: Associação Brasileira para Pesquisa da Potassa e do Fosfato, 1997.

MICHELS, K. B. et al. Fiber intake and incidence of colorectal cancer among 76,947 women and 47,279 men. **Cancer Epidemiology Biomarkers & Prevention**, Philadelphia, v. 14, n. 4, p. 842-849, abr. 2005.

MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA. Departamento Nacional da Produção Mineral. Projeto Radambrasil. **Folha NA 19 Pico da Neblina:** geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação, uso potencial da terra. Rio de Janeiro: Departamento Nacional da Produção Mineral, 1976.

MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO SOCIAL E COMBATE À FOME. **Tabela brasileira de composição de alimentos:** versão II. São Paulo: NEPA, 2006.

OETTERER, M.; REGITANO-D'ARCE, M. A. B.; SPOTO, M. H. F. **Fundamentos de ciência e tecnologia de alimentos.** Barueri: Manole, 2006.

PIMENTEL, C. V. M. B.; FRANCKI, V. M.; GOLLÜCKE, A. P. B. **Alimentos funcionais:** introdução às principais substâncias bioativas em alimentos. São Paulo: Varela, 2005.

RIBEIRO, B. G. **Os índios das águas pretas:** modo de produção e equipamento produtivo. São Paulo: Companhia das Letras, 1995.

SCHULTES, R. E. Diversas plantas comestíveis nativas do noroeste da Amazônia. **Acta Amazonica**, Manaus, v. 7, n. 3, p. 317-327, 1975.

SECCO, R. S. A botânica da seringueira [(*Hevea brasiliensis* (Willd. Ex Adr. Jussieu) Muell. Arg. (Euphorbiaceae)]. In: ALVARENGA, A. P.; CARMO, C. A. F. S. **Seringueira.** Viçosa: EPAMIG, 2008. p. 01-24.

SINGLETON, V. L.; ROSSI JÚNIOR, J. A. Colorimetry of total phenolics with phosphomolybdic-phosphotungstic acid reagents. **American Journal of Enology and Viticulture**, Davis, v. 16, n. 3, p. 144-158, 1965.

SOUZA, M. L.; MENEZES, H.C. Processamento de amêndoa e torta de castanha-do-brasil e farinha de mandioca: parâmetros de qualidade. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v.24, n.1, p. 120-128, 2004.

VALENZUELA, A. B, NIETO, S. K. Ácidos grasos omega-6 y omega- 3 en la nutrición perinatal: su importância em el desarrollo del sistema nervioso y visual. **Revista Chilena de Pediatría**, Santiago do Chile, v. 74, p. 149-57, 2003.

VELOSO, H. P.; RANGEL-FILHO, A. L. R. R.; LIMA, J. C. A. **Classificação da vegetação brasileira, adaptada a sistema universal**. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 1991.

**CAPÍTULO 4. TEORES DE MINERAIS, COMPOSIÇÃO CENTESIMAL, ÁCIDOS GRAXOS E COMPOSTOS FENÓLICOS EM SEMENTES DE *Hevea* sp. NATIVA DO RIO IÇANA**

**RESUMO**

Em vista dos benefícios dos nutrientes essenciais e, principalmente, dos ácidos graxos na nutrição humana, foram realizadas análises para determinar o teor de minerais, a composição centesimal, o perfil de ácidos graxos e os compostos fenólicos totais no endosperma de sementes de *Hevea* sp. O potássio foi o nutriente em maior concentração (1.724 mg/100 g), seguido do fósforo (942 mg/100 g). Dentre os micronutrientes, os maiores teores encontrados foram de ferro (16,22 mg/100 g) e zinco (15,40 mg/100 g). O potencial oleaginoso das sementes de *Hevea* sp. foi confirmado pelo alto teor de lipídios (54,51g/100 g) no endosperma, sendo também uma importante fonte de proteínas (16,69 g/100 g), que contribuem para o elevado valor calórico total (645,71 kcal/100 g), comparado ao de outras oleaginosas amazônicas. O óleo do endosperma da semente de *Hevea* sp. analisado neste estudo revelou-se altamente insaturado (79,55%), devido à predominância dos ácidos oleico (25,83%), linoleico (31,63%) e linolênico (22,09%), fatores que comprovam sua qualidade nutricional.

**Palavras-chave:** Euphorbiaceae, teor de lipídios, alimentos tradicionais

Excluído: ¶

**ABSTRACT**

In view of the benefits of essential nutrients, especially fatty acids, in human nutrition, analyzes were performed to determine the mineral content, the composition, the fatty acid profile and total phenolic compounds in the endosperm of seeds of *Hevea sp.* Potassium was the most nutrient concentration (1724 mg/100 g), followed by phosphorus (942 mg/100 g). Among the micronutrients, the highest levels were found iron (16.22 mg/100 g) and zinc (15.40 mg/100 g). The potential oleaginous of *Hevea sp.* seeds. was confirmed by the high lipid content (54.51 g/100 g) in the endosperm, which is also an important source of protein (16.69 g/100 g), which contribute to the high caloric value (645.71 kcal/100 g), compared to other Amazon oilseeds. The oil seed endosperm of *Hevea sp.* analyzed in this study proved to be highly unsaturated (79.55%), due to the predominance of oleic acid (25.83%), linoleic (31.63%) and linolenic acid (22.09%), factors that prove the nutritional quality.

**Keywords:** Euphorbiaceae; lipid content; traditional foods.

## 1. INTRODUÇÃO

O gênero *Hevea* pertence à família Euphorbiaceae, que inclui outros importantes gêneros de culturas tropicais, tais como *Ricinus* (mamona), *Manihot* (mandioca) e *Aleurites* (oiticica). A seringueira [*Hevea brasiliensis* (Willd. ex Adr. de Juss.) Muell.-Arg.] é considerada uma das espécies mais importantes desse gênero (GONÇALVES; FONTES, 2009), por ser a principal fonte de borracha natural.

A ocorrência natural de plantas do gênero *Hevea* está circunscrita aos limites da região amazônica, onde são encontradas onze espécies, comumente encontradas em outros países, como Bolívia, Peru, Colômbia, Equador, Guiana, Suriname e Venezuela. Com exceção da espécie *Hevea microphylla* Ule, todas as demais espécies deste gênero ocorrem no Brasil, considerado o centro de origem. O centro primário de diversidade genética do gênero *Hevea* é a região do rio Negro, na confluência com o rio Amazonas (GONÇALVES; FONTES, 2009).

Todas as espécies do gênero *Hevea*, exceto *Hevea spruceana* (Benth.) Müll.Arg. e *Hevea microphylla* Ule, apresentam deiscência explosiva. O fruto da seringueira é uma cápsula trilocular, normalmente contendo três sementes. As sementes podem apresentar de 45% a 50% de óleo e as características são: cor amarela, viscoso, secativo, cheiro forte, podendo ser aplicadas na fabricação de tintas e vernizes (GONÇALVES; FONTES, 2009).

O óleo de seringueira vem sendo utilizado na Ásia como substituto do óleo de linhaça, na indústria de tintas e na produção de sabões e resinas para revestimentos (AIGBODION; PILLAI, 2000). A qualidade do óleo de seringueira é considerada excelente, devido à grande quantidade de ácidos graxos insaturados presentes na sua composição, conferindo-lhe a característica de um óleo semisecante (INSTITUTO AGRONÔMICO DE CAMPINAS, 2012).

Embora a espécie *Hevea brasiliensis* tenha revolucionado o mundo industrial, seu látex era de pouco interesse para a população indígena da Amazônia (SCHULTES, 1975). Pelo menos no noroeste amazônico, o interesse por ela só existia pelo fato de ela produzir frutos sazonais com sementes muito nutritivas.

Schultes (1975), citando a descrição do gênero *Hevea*, relata que Aublet, em 1775, mencionou, pela primeira vez, como os índios da Guiana Francesa utilizavam as sementes de seringueira como alimento. Da mesma forma que Spruce, conforme descrito nos manuscritos, Bentham, em 1854, também se referiu ao uso comestível das sementes de seringueira pelos índios do rio Uaupés no noroeste da Amazônia. Schultes (1975) ressalta, ainda, que, apesar da abundância do gênero *Hevea* em toda a Amazônia, a regularidade no consumo de sementes de seringueira parece ser restrita ao noroeste amazônico. Há referências do uso esporádico de sementes cozidas de seringueira na alimentação dos índios da Amazônia (SCHULTES, 1956; SIEBERT, 1948 apud SECCO, 2008).

As populações de seringueira (*Hevea* sp.) do presente estudo ocorrem em campinarana florestada alta (VELOSO; RANGEL-FILHO; LIMA, 1991), de forma que sua presença define uma das várias fitofisionomias reconhecidas pelos indígenas, denominadas localmente de **dzeekarimã** (**dzeeka** = seringa e **rimã** = concentração) (ABRAÃO, 2005). Este termo faz parte de um sistema de classificação baseado na percepção da dominância de diferentes espécies em porções específicas de mata (CABALZAR; RICARDO, 1998). Neste caso, **dzeekarimã** indica uma área de seringa ou seringal pela presença de árvores desta etnoespécie.

No período da dispersão, as sementes da seringueira (*Hevea* sp.) são coletadas pelos indígenas do rio Negro que as quebram para a retirada do endosperma e as consomem na quinhãpira (caldo de peixe apimentado), após



cozimento e precipitação da toxidez em imersão em água por dois dias. Embora represente um alimento tradicional baniwa, atualmente, poucos relatam seu consumo, estando presente, ainda, no gosto e no hábito dos mais velhos.

O sistema alimentar das populações indígenas no alto rio Negro envolve o uso de recursos naturais muito diversos para suprir a demanda nutricional, sendo a mandioca (*Manihot esculenta* Crantz – Euphorbiaceae) a planta chave do sistema de exploração agrícola de corte e queima (RIBEIRO, 1995). Nesse contexto, na alimentação dos índios Baniwa, a energia alimentar, em sua maior parte, é proveniente de carboidratos, com uma menor contribuição de proteínas e lipídios na composição energética da dieta, da mesma forma como descrito por Dufour (1991), entre os Tukano do alto rio Negro.

Na nutrição humana, os minerais são classificados como micronutrientes devido à pequena quantidade com que são encontrados nos tecidos. Apesar da escassez relativa no organismo, esses nutrientes desempenham importantes funções, sendo necessários para a manutenção da normalidade metabólica e o funcionamento das células (KAMP, 2011).

Os minerais constituem 4% do organismo humano, dos quais cerca de 2,5% são representados pelo cálcio e o fósforo, cabendo o restante ao potássio, sódio, manganês, magnésio, cloro, enxofre, zinco, flúor, cobre e outros minerais (FRANCO, 2008). No entanto, o organismo humano, em condições normais, excreta, diariamente, cerca de 20 g a 30 g de minerais que necessitam de reposição imediata por meio da alimentação, para a regulação do equilíbrio orgânico.

Em relação às proteínas, representam nutrientes vitais, com funções importantes no crescimento e no desenvolvimento dos seres humanos, atuando como enzimas, hormônios, reguladores do equilíbrio hídrico, reguladores do equilíbrio ácido-base e anticorpos, dentre outras funções (AQUINO, ALBERNAZ; DOLINSKY, 2011). No entanto, as proteínas de origem animal

com melhor valor biológico, quando comparadas com as de origem vegetal, são escassas na dieta das populações indígenas do alto rio Negro. Neste caso, a identificação de espécies vegetais com potencial para o fornecimento de proteínas pode contribuir para a redução das deficiências nutricionais.

Quanto aos lipídios, há muito tempo é reconhecida sua importância na nutrição e no desenvolvimento humano. Os ácidos graxos são constituintes estruturais das membranas celulares, cumprem funções energéticas e de reservas metabólicas, além de formarem hormônios e sais biliares (VALENZUELA; NIETO, 2003).

Dentro da diversidade dos ácidos graxos, existem aqueles para os quais o organismo tem capacidade de síntese e aqueles cuja biossíntese é inadequada, que são denominados ácidos graxos essenciais, o ácido linolênico e o ácido linoleico que, para suprir a demanda orgânica, devem estar em quantidades suficientes na alimentação.

Estudos apontam que o consumo de ácidos graxos traz benefícios para a saúde humana, prevenindo enfermidades cardiovasculares, doenças imunológicas e favorecendo o desenvolvimento cerebral (VALENZUELA; NIETO, 2003). Dessa forma, este trabalho foi realizado com os objetivos de determinar o teor de minerais, a composição centesimal, o perfil de ácidos graxos e compostos fenólicos totais em sementes de *Hevea* sp.

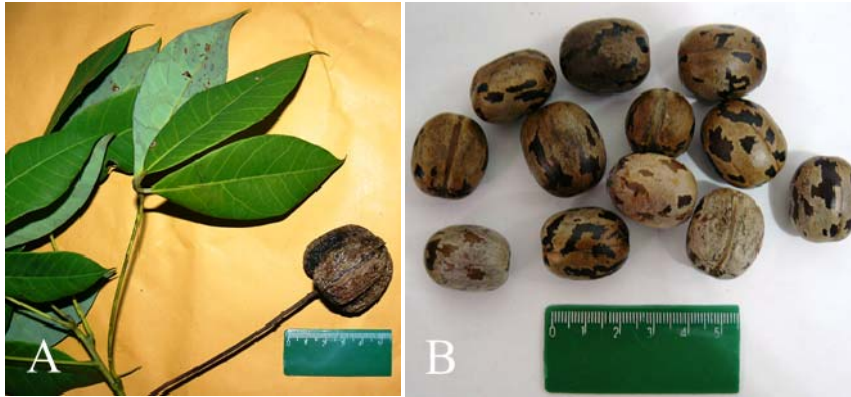
## **2. MATERIAL E MÉTODOS**

## 2.1. Área de estudo

O estudo foi realizado na comunidade indígena Tunuí-Cachoeira, localizada na margem esquerda do rio Içana (um dos maiores afluentes do rio Negro), no município de São Gabriel da Cachoeira, estado do Amazonas. As coordenadas geográficas da área onde foi realizado o estudo são 1°23'26" de Latitude Norte e 68°09'13" de Longitude Oeste. Inserida na Terra Indígena do alto rio Negro, a comunidade é habitada por 45 famílias, totalizando 245 pessoas falantes da língua Baniwa, pertencente ao tronco linguístico Aruak, conforme informações das lideranças locais.

O clima da região, de acordo com o Sistema de Classificação de Köppen (1948), é do tipo Af - tropical chuvoso úmido, com ausência de estação seca e temperatura média anual entre 24,5 °C e 26,0 °C, com amplitude térmica anual não significativa. A região apresenta um dos maiores índices de precipitação pluviométrica da Amazônia (2.500 mm a 3.500 mm anuais) (MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA, 1976).

Do material botânico fértil coletado (Figura 1A) foram confeccionadas exsiccatas que foram incorporadas à coleção do Herbário EAFM do Instituto Federal do Amazonas – campus Manaus Zona-Leste. As sementes de *Hevea* sp. utilizadas neste estudo (Figuras 1B) foram coletadas diretamente no chão da floresta, após queda natural, em junho de 2010, nas proximidades de cinco matrizes selecionadas em floresta de campinarana, próximo da comunidade Tunuí-Cachoeira. Após a coleta, as sementes inteiras foram selecionadas, excluindo-se as danificadas, lavadas em água corrente, embaladas em sacos plásticos e mantidas congeladas em freezer (-15 °C) por, aproximadamente, 30 dias. Posteriormente, foram quebradas para a retirada dos endospermas.



**Figura 1.** Material botânico de Seringueira (*Hevea* sp.) coletado nas proximidades da comunidade Tunuí-Cachoeira, AM, 2010. A- Folhas e fruto; B - Sementes

## 2.2 Determinação de minerais das sementes de *Hevea* sp.

As análises de macro e micronutrientes das sementes de *Hevea* sp. foram realizadas no Laboratório de Solos e Plantas da Embrapa Amazônia Ocidental, em Manaus. A preparação da amostra consistiu na retirada de 10 g do endosperma das sementes, após secagem em estufa com circulação forçada de ar, à temperatura aproximada de 70 °C, por 72 horas. Após a secagem, o material foi processado em moinho para análises posteriores.

A determinação dos macro e micronutrientes foi realizada de acordo com metodologia de rotina descrita por Malavolta, Vitti e Oliveira (1997), tendo os extratos das amostras sido obtidos por digestão nitroperclórica. Os nutrientes P, S e B foram quantificados por colorimetria e Ca, Mg, K, Cu, Fe, Mn e Zn, por espectrofotometria de absorção atômica. Os teores de minerais (macro e

Excluído:

micronutrientes) presentes no endosperma da semente de *Hevea* sp. foram convertidos para mg/100 g.

### **2.3. Determinação da composição centesimal das sementes de *Hevea* sp.**

A análise de composição centesimal da semente de *Hevea* sp. foi realizada no Centro de Ciência e Qualidade de Alimentos – CCQA/ITAL, em Campinas, SP, incluindo a determinação de: umidade, pelo método de secagem em estufa com circulação forçada de ar, de acordo com métodos oficiais da Association of Official Analytical Chemists (AOAC); proteína bruta, calculada a partir do teor de nitrogênio total, utilizando-se o fator de conversão 5,75, segundo AOAC, citada por Horwitz (2005); lipídios totais, determinados segundo método da AOAC, segundo Firestone (2007) e carboidratos, calculado pela diferença [100 - (g/100 g umidade + g/100 g cinzas + g/100 g proteína + g/100 g lipídios totais)]. O valor calórico da amostra foi calculado pela soma das porcentagens de proteína e carboidratos multiplicados pelo fator 4 (kcal/g), somado ao teor de lipídios totais, multiplicado pelo fator 9 (kcal/g). Os resultados das análises de composição centesimal estão representados pelas médias, seguidos do desvio padrão.

### **2.4. Composição em ácidos graxos das sementes de *Hevea* sp.**

As análises de composição em ácidos graxos das sementes de *Hevea* sp. foram realizadas no Centro de Ciência e Qualidade de Alimentos – CCQA/ITAL, em Campinas, SP.

Os lipídios totais das sementes de *Hevea* sp. foram determinados segundo método AOCS Ce 1f - 96, Ce 1-62 (FIRESTONE, 2007). Para análise da composição em ácidos graxos, os ésteres metílicos foram preparados segundo método de Hartman e Lago (1973) e, em seguida, analisados por cromatografia gasosa de alta resolução.

Os ácidos graxos das sementes de *Hevea* sp. foram identificados pela comparação dos tempos de retenção de padrões puros de ésteres metílicos de ácidos graxos com os componentes separados das amostras. A quantificação foi realizada pela conversão das porcentagens de áreas dos picos em porcentagem de massa.

### **2.5. Compostos fenólicos totais das sementes de *Hevea* sp.**

Após extração metanólica segundo Kähkönen et al. (1999), a quantificação de compostos fenólicos totais das sementes de *Hevea* sp. foi determinada por espectrofotometria, por meio do reagente de Folin-Ciocalteu, segundo a metodologia descrita por Singleton e Rossi Júnior (1965). Em seguida, realizou-se a leitura da absorbância em espectrofotometro no comprimento de onda de 765 nm, utilizando-se água pura e o branco (metanol e todos os reagentes, menos o extrato), para zerar o equipamento. Foi elaborada uma curva padrão de ácido gálico para realizar a quantificação dos fenóis (mg de ácido gálico\*100 g<sup>-1</sup>)

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

#### 3.1. Minerais

Os teores de minerais (macro e micronutrientes) presentes no endosperma da semente de *Hevea* sp. apresentados na Tabela 1 foram comparados com os teores de minerais da mandioca (*Manihot esculenta* Crantz – Euphorbiaeae), considerada a principal fonte diária de nutrientes na dieta da população, na comunidade Tunuí-Cachoeira.

**Tabela 1.** Teores médios de minerais em sementes de seringueira (*Hevea* sp.) coletadas nas proximidades da comunidade indígena Tunuí-Cachoeira, São Gabriel da Cachoeira, AM, 2010.

Espécie	P	K	Ca	Mg	S	B	Cu	Fe	Mn	Zn
	mg.100g <sup>-1</sup>									
<i>Hevea</i> sp.	942,0	1724,0	189,0	546,0	249,0	1,94	2,39	16,22	0,91	15,40

Com relação aos quatro macronutrientes (Ca, Mg, P, K), o potássio apresentou a maior concentração (1724 mg/100 g), seguido do fósforo (942 mg/100 g).

Em relação ao teor de cálcio, o valor encontrado no endosperma da semente de *Hevea* sp. foi de 189 mg/100 g. O cálcio (Ca<sup>2+</sup>) é o cátion mais abundante no organismo humano, representando 1% a 2% do peso corporal, estando sua maior parte nos ossos e nos dentes, de acordo com Kamp (2011), que cita o leite como a principal fonte alimentar de cálcio para a maioria das pessoas. No entanto, este não é um item comum na dieta dos índios Baniwa. Neste caso, o teor de cálcio no endosperma da semente de *Hevea* sp. é muito superior ao teor encontrado por Franco (2008) na farinha de mandioca (45

mg/100 g), porém, inferior ao teor na folha de mandioca (303 mg/100 g), também utilizada frequentemente como alimento pelos índios Baniwa. Em relação ao magnésio, foi encontrado um valor considerável deste nutriente no endosperma da semente de *Hevea* sp. (546,0 mg/100 g), quando comparado ao teor deste mesmo elemento na farinha de mandioca (40 mg/100g) apresentado na TACO, Ministério das Minas e Energia (2006). O magnésio, segundo Kamp (2011), é o segundo cátion intracelular mais abundante do organismo, de forma que de 50% a 60% estão no tecido ósseo, sendo ainda essencial para a regulação da concentração de potássio intracelular.

Excluído: ¶

O teor de enxofre (Tabela 1) encontrado no endosperma das sementes de *Hevea* sp. (249 mg/100 g) se caracteriza como importante fonte deste nutriente na dieta indígena, já que se trata de um macronutriente presente nos alimentos como constituinte de aminoácidos, cujas principais fontes são produtos de origem animais (carnes, peixes e mariscos) e vegetais, como feijão, couve, lentilha, repolho e soja, com concentrações acima de 200 mg/100 g (FRANCO, 2008).

Dentre os micronutrientes, os valores encontrados para o ferro (16,22 mg/100 g) e o zinco (15,40 mg/100 g), dois nutrientes que desempenham importantes funções no metabolismo humano, são muito superiores aos teores de ferro (1,2 mg/100 g) e de zinco (0,4 mg/100 g) na farinha de mandioca apresentados na TACO (MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA, 2006).

O ferro, elemento traço mais abundante no organismo humano, presente em quantidades variáveis de 2 g a 4 g no adulto, atua em processos bioquímicos importantes, tais como transporte e armazenamento de oxigênio, respiração e metabolismo energético, síntese de DNA e de hormônios e na produção de energia (KAMP, 2011). Por meio da alimentação variada e balanceada se consomem de 12 a 18 mg/100 g por dia e, dessa quantidade, apenas 1 mg a 2 mg de ferro são captados no organismo (KAMP, 2011).



Como um componente estrutural e/ou funcional de várias metaloenzimas e metaloproteínas, o zinco participa de muitas reações do metabolismo celular, incluindo processos fisiológicos, tais como função imune, antioxidante, crescimento e desenvolvimento (MAFRA; COZZOLINO, 2010). Considerando que a recomendação diária de zinco é de 8 mg para mulheres e de 11 mg para homens, prevista pelo Food and Nutrition Board e apontada pelos mesmos autores, o teor de zinco encontrado na semente de *Hevea* sp. (15,40 mg/100 g) é de grande relevância na nutrição humana. De forma que seu consumo deve ser incentivado entre aqueles que, atualmente, preterem este alimento tradicional.

Excluído:

Outros elementos, como cobre, boro e manganês, presentes em menores concentrações no endosperma de *Hevea* sp., devem ser considerados, pois as suas funções no organismo, a exemplo do cobre, como apontado por Kamp (2011), são as de elemento de transição e componente essencial para o funcionamento adequado dos mecanismos de defesa imunológica, metabolismo do ferro, estado antioxidante, além da formação e resistência óssea.

### 3.2. Composição centesimal

A composição centesimal ou percentual revela, de forma geral, o valor nutritivo de um alimento e corresponde à proporção dos grupos homogêneos de substâncias presentes em 100 g do alimento considerado. Os grupos de substâncias considerados homogêneos são aqueles que se encontram em todos os alimentos, a saber, umidade, lipídios, proteínas, fibras, cinzas e carboidratos, quando determinados por diferença.

Na Tabela 2 são apresentadas as médias±desvio padrão da composição centesimal do endosperma da semente de *Hevea* sp. De acordo com os

resultados obtidos, as sementes apresentaram 3,75 g/100 g de umidade, uma vez que foram previamente secas.

**Tabela 2.** Composição centesimal (g/100 g) e valor calórico total (kcal/100 g) das sementes de *Hevea* sp. coletadas nas proximidades da comunidade indígena Tunuí-Cachoeira, São Gabriel da Cachoeira, AM, 2010.

Determinação	Resultado
	g/100g
Umidade	3,75±(0,00) *
Cinzas	2,96±(0,02) *
Lipídios totais	54,51±(0,01) *
Proteína	16,69±(0,05) *
Carboidratos totais	22,09 **
Fibra bruta	3,37 (0,04) *
Valor calórico total (kcal/100 g)	645,71

\* Resultados da análise em matéria seca (média de três repetições±desvio padrão).\*\* Calculado por diferença

Dentre os componentes majoritários no endosperma de *Hevea* sp. aparecem os lipídios (54,51 g/100 g), confirmando o potencial oleaginoso apontado por outros autores (GONÇALVES; FONTES, 2009; INSTITUTO AGRONÔMICO DE CAMPINAS, 2012), o que coloca a espécie como alternativa na produção de óleos secantes para a fabricação de resinas utilizadas em revestimentos (AIGBODION; PILLAI, 2000). Outro componente, as proteínas (16,69 g/100 g) também constituem importante fonte na composição da dieta indígena, considerando o contexto de baixo consumo proteico no alto rio Negro apontado por Dufour (1991).

O teor de lipídios encontrado no endosperma de *Hevea* sp. é similar ao encontrado na semente de *sacha inchi* (*Plukenetia volubilis* L. - Euphorbiaceae),

54,9%, atualmente considerada uma espécie oleaginosa muito promissora para uso alimentar, por seu alto grau de ácidos graxos insaturados, em especial o linolênico (43,75%) e o linoleico (36,99%) (CASTAÑO et al., 2012).

Com relação ao valor calórico total, o valor encontrado no endosperma das sementes de *Hevea* sp. (645,71 kcal/100 g) é elevado e comparável ao de outras oleaginosas amazônicas, a exemplo da castanha-da-amazônia (*Bertholletia excelsa* Bonpl.), determinado por diferentes autores, como Aguiar (1996), 697,07 kcal/100 g; Souza e Menezes (2004), 676,50 kcal/100 g e Ferreira et al. (2006), 680,20 kcal/100 g.

O endosperma de *Hevea* sp. constitui também uma fonte razoável de fibra alimentar (3,37 g/100 g), considerando que a Portaria Anvisa nº 27/1998 (BRASIL, 1998) regulamenta que o alimento contenha, no mínimo, 6 g de fibra alimentar/100 g de produto sólido para ser considerado com alto teor deste nutriente.

Entretanto, a mesma Portaria da Anvisa também determina que alimentos que contenham, no mínimo, 3 g/100 g de produto podem ser considerados como alimentos fonte deste nutriente. Isso mostra que, embora abaixo da regulamentação, o consumo da semente de *Hevea* sp. poderá trazer benefícios à saúde da população, tendo em vista que o consumo regular de fibra alimentar na dieta, segundo Michels et al. (2005), está relacionado com a redução do risco de diversos quadros patológicos.

### **3.3. Composição em ácidos graxos**

Os ácidos graxos constituem os principais componentes de grande parte dos lipídios presentes na dieta humana. São definidos como cadeias de

hidrocarbono, terminando em um grupo carboxila numa extremidade e um grupo metil na outra (OETTERER; REGITANO-D'ARCE; SPOTO, 2006).

No que se refere à composição em ácidos graxos (Tabela 3), o óleo da semente de *Hevea* sp., neste estudo, revelou-se altamente insaturado (79,55%), resultado similar ao encontrado por Aigbodion e Pillai (2000) para o óleo de sementes de *Hevea* (80,5%). O elevado grau de insaturação deveu-se à predominância, principalmente, dos ácidos oleico (25,83%), linoleico (31,63%) e linolênico (22,09%). Entre os ácidos graxos saturados, apresentaram pequenas quantidades o ácido palmítico (8,31%) e o ácido esteárico (6,97%).

**Tabela 3.** Composição, em ácidos graxos, do óleo das sementes de *Hevea* sp. coletadas nas proximidades da comunidade indígena Tunuí-Cachoeira, São Gabriel da Cachoeira, AM, 2010.

<b>Ácidos graxos</b>	<b>(g/100 g)</b>
Saturados	8,58
Monoinsaturados	14,19
Poli-insaturados	29,28
Ômega 3	12,04
Ômega 6	17,24
Trans-isômeros totais	< 0,01
<b>Composição em ácidos graxos</b>	<b>(g/100 g)*</b>
C14:0 mirístico	0,04
C16:0 palmítico	4,53
C18:0 esteárico	3,80
C18:1 oleico (ômega 9)	14,08
C18:2 linoleico (ômega 6)	17,24
C20:0 araquídico	0,17
C20:1 cis-11-eicosenoico (ômega 11)	0,11
C18:3 alfa linolênico (ômega 3)	12,04
C22:0 behênico	0,04
N.I.	0,05

\*Área x % lipídios/100 x F de conversão (F=0,956). Limite de detecção do método = 0,01 g/100 g.

A qualidade e a digestibilidade de óleos vegetais comestíveis são determinadas pela quantidade e a composição em ácidos graxos insaturados. A

presença de ácido linoleico em teores adequados é fundamental, uma vez que se trata de um ácido graxo essencial. Conforme os dados apresentados na Tabela 3, o óleo de sementes de *Hevea* sp. apresentou relação ácido oleico/linoleico (Ole/Lin) de 1/1,22. Neste caso, de acordo com El-Adawy e Taha (2001), quanto maior a quantidade de ácido linoleico em relação ao oleico, melhor é a qualidade do óleo vegetal em evitar a formação do mau colesterol

### 3.4. Compostos fenólicos totais

A concentração de compostos fenólicos totais encontrada neste estudo foi de  $313,74 \pm 11,28$  mg de equivalentes de ácido gálico por 100 g de extrato do endosperma de *Hevea* sp. Comparando-se estes resultados com os encontrados para outras espécies previamente descritas na literatura, observa-se que ele está entre os de outras amêndoas comestíveis, como a castanha-de-caju (*Anacardium occidentale* L.) (316,4 mg/100 g) e a castanha-da-amazônia (169,2 mg/100 g), apresentados por Costa e Jorge (2011).

As principais fontes de compostos fenólicos são frutas cítricas, como limão, laranja e tangerina, além de outras, a exemplo da cereja, uva, ameixa, pera, maçã e mamão, sendo encontrados em maiores quantidades na polpa que no suco da fruta. Pimenta verde, brócolis, repolho-roxo, cebola, alho e tomate também são excelentes fontes destes compostos (PIMENTEL; FRANCKI; GOLLÜCKE, 2005).

A análise de fenóis totais é importante por ser o primeiro indicativo quanto ao possível potencial antioxidante de um extrato, pois a funcionalidade de frutas está intimamente relacionada com a presença dos compostos fenólicos. Logo, alta concentração de fenóis aumentará as chances de um maior potencial antioxidante.

#### 4. CONCLUSÕES

A utilização das sementes de *Hevea* sp. como fonte nutricional mostra-se promissora em decorrência dos teores de minerais, como potássio e fósforo e do expressivo teor de micronutrientes, como ferro e zinco, este último com potencial antioxidante.

O potencial oleaginoso das sementes de *Hevea* sp. foi confirmado pelo alto teor de lipídios (54,51g/100 g) no endosperma, sendo também uma importante fonte de proteínas (16,69 g/100 g), que contribui para o elevado valor calórico total (645,71 kcal/100 g), comparado ao de outras oleaginosas amazônicas. O óleo do endosperma da semente de *Hevea* sp. analisado neste estudo revelou-se altamente insaturado (79,55%), devido à predominância dos ácidos oleico (25,83%), linoleico (31,63%) e linolênico (22,09%), fatores que comprovam sua qualidade nutricional.

Tendo em vista a valorização dos alimentos tradicionais, com foco na segurança alimentar das populações indígenas, estudos posteriores devem ser realizados com esta importante fonte alimentar, com relação às proteínas e lipídios, bem como aos fatores tóxicos e antinutricionais.

#### REFERÊNCIAS

ABRAÃO, M. B. **Conhecimento indígena, atributos florísticos, estruturais e espectrais como subsídio para inventariar diferentes tipos de Florestas de Campinarana no Rio Içana, alto Rio Negro**. 2005. 125 f. Dissertação (Mestrado) - Instituto de Pesquisas da Amazônia, Manaus.

AGUIAR, J. P. L. Tabela de composição de alimentos da Amazônia. **Acta Amazônica**, Manaus, v. 26, n. 1/2, p. 121-126, 1996.

AIGBODION, A. I.; PILLAI, C. K. S. Preparation, analysis and applications of rubber seed oil and its derivatives in surface coatings. **Progress in Organic Coatings**, Lausanne, v. 38, p. 187–192, 2000.

AQUINO, L.; ALBERNAZ, F.; DOLINSKY, M. Recomendações de proteínas e prevenção de doenças. In: DOLINSKY, M. **Recomendações nutricionais e prevenção de doenças**. São Paulo: Roca, 2011. p. 19-32.

BRASIL. Portaria SVS/MS nº 27, de 13 de janeiro de 1998. Aprova o Regulamento Técnico referente à Informação Nutricional Complementar (declarações relacionadas ao conteúdo de nutrientes), constantes do anexo desta Portaria. **Diário Oficial da União**, Brasília, 16 jan. 1998.

CABALZAR, A.; RICARDO, C. A. **Povos indígenas do alto e médio Rio Negro: uma introdução à diversidade cultural e ambiental do noroeste da Amazônia Brasileira**. São Paulo: ISA & FOIRN, 1998.

CASTAÑO, D. L. T. et al. Composición de ácidos grasos de sachá inchi (*Plukenetia volúbilis* Linneo) y su relación con la bioactividad del vegetal. **Revista Chilena de Nutrición**, Santiago de Chile, v. 39, n. 1, p. 45-52, Mar. 2012.

COSTA, T.; JORGE, N. Compostos bioativos benéficos presentes em castanhas e nozes. **UNOPAR Científica - Ciências Biológicas e da Saúde**, Londrina, v. 13, n. 3, p. 195-203, 2011.

DUFOUR, D. L. Diet and nutritional status of Amazonian peoples. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v.7, p. 481-502, 1991.

EL-ADAWY, T. A.; TAHA, K. M. Characteristics and composition of different seed oils and flour. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, Easton, v. 49, n. 1, p. 1253-1259, 2001.

FERREIRA, E. S. et al. Caracterização físico-química da amêndoa, torta e composição dos ácidos graxos majoritários do óleo bruto da castanha do Brasil (*Bertholletia excelsa* Bompl.). **Alimentos e Nutrição**, Araraquara, v. 17, n. 2, p. 203-208, 2006.

FIRESTONE, D. **Official methods and recommended practices of the American Oil Chemists Society**. 5<sup>th</sup> ed. Champaign: AOC, 2007.

FIRESTONE, D. **Official methods and recommended practices of the American Oil Chemists Society**. 6<sup>th</sup> ed. Champaign: AOC, 2009.

FRANCO, G. **Tabela de composição química dos alimentos**. 9. ed. São Paulo: Atheneu, 2008.

GONÇALVES, P. S.; FONTES, J. R. A. Domesticação e melhoramento da seringueira. In: BOREM, A.; LOPES, M. T. G.; CLEMENT, C. R. **Domesticação e melhoramento: espécies amazônicas**. Viçosa: UFV, 2009. p. 395-423.

HARTMAN, L.; LAGO, R. C. A. **Rapid preparation of fatty acid methyl esters from lipids**. *Laboratory Practice*, London, v. 22, n. 8, p. 475-476, 1973.

HORWITZ, W. **Official methods of analysis of the Association of official Analytical Chemists**. 18<sup>th</sup> ed. Champaign: AOC, 2005.

INSTITUTO AGRONÔMICO DE CAMPINAS. **Programa seringueira: formas de exploração alternativa**. Campinas: IAC, 2012. Disponível em: <[http://www.iac.sp.gov.br/areas\\_depesquisa/seringueira/formasexploração.php](http://www.iac.sp.gov.br/areas_depesquisa/seringueira/formasexploração.php)>. Acesso em: 11 maio de 2012.

KAHKONEN, M. P. et al. Antioxidant activity of plant extracts containing phenolic compounds. **Journal Agricultural and Food Chemistry**, Easton, v. 47, n. 10, p. 3954-3962, Sept. 1999.

KAMP, F. Recomendações de minerais e prevenção de doenças. In: DOLINSKY, M. **Recomendações nutricionais e prevenção de doenças**. São Paulo: Rocca, 2011. p. 79-115.

LEWIS, G. P. et al. **Legumes of the world**. Kew: Royal Botanical Gardens, 2005.

LIMA, H. C. **Leguminosas arbóreas da Mata Atlântica: uma análise da riqueza, padrões de distribuição geográfica e similaridades florísticas em remanescentes florestais do Estado do Rio de Janeiro**. 2000. 179 f. Tese (Doutorado) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.

LIMA, H. C. *Monopteryx*. **Lista de espécies da flora do Brasil**, Rio de Janeiro, 2010. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/2010/FB079109>>. Acesso em: 20 mar. 2012.



MAFRA, D.; COZZOLINO, S. M. F. Importância do zinco na nutrição humana. **Revista de Nutrição**, Campinas, v. 17, n. 1, p. 79-87, jan./mar. 2010.

MALAVOLTA, E.; VITTI, G. C.; OLIVEIRA, S. A. de. **Avaliação do estado nutricional das plantas: princípios e aplicações**. 2. ed. Piracicaba: Associação Brasileira para Pesquisa da Potassa e do Fosfato, 1997.

MICHELS, K. B. et al. Fiber intake and incidence of colorectal cancer among 76,947 women and 47,279 men. **Cancer Epidemiology Biomarkers & Prevention**, Philadelphia, v. 14, n. 4, p. 842-849, abr. 2005.

MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA. Departamento Nacional da Produção Mineral. Projeto Radambrasil. **Folha NA 19 Pico da Neblina: geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação, uso potencial da terra**. Rio de Janeiro: Departamento Nacional da Produção Mineral, 1976.

MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO SOCIAL E COMBATE À FOME. **Tabela brasileira de composição de alimentos: versão II**. São Paulo: NEPA, 2006.

OETTERER, M.; REGITANO-D'ARCE, M. A. B.; SPOTO, M. H. F. **Fundamentos de ciência e tecnologia de alimentos**. Barueri: Manole, 2006.

PIMENTEL, C. V. M. B.; FRANCKI, V. M.; GOLLÜCKE, A. P. B. **Alimentos funcionais: introdução às principais substâncias bioativas em alimentos**. São Paulo: Varela, 2005.

RIBEIRO, B. G. **Os índios das águas pretas: modo de produção e equipamento produtivo**. São Paulo: Companhia das Letras, 1995.

SCHULTES, R. E. Diversas plantas comestíveis nativas do noroeste da Amazônia. **Acta Amazonica**, Manaus, v. 7, n. 3, p. 317-327, 1975.

SECCO, R. S. A botânica da seringueira [(*Hevea brasiliensis* (Willd. Ex Adr. Jussieu) Muell. Arg. (Euphorbiaceae)]. In: ALVARENGA, A. P.; CARMO, C. A. F. S. **Seringueira**. Viçosa: EPAMIG, 2008. p. 01-24.

SINGLETON, V. L.; ROSSI JÚNIOR, J. A. Colorimetry of total phenolics with phosphomolybdic-phosphotungstic acid reagents. **American Journal of Enology and Viticulture**, Davis, v. 16, n. 3, p. 144-158, 1965.

SOUZA, M. L.; MENEZES, H.C. Processamento de amêndoa e torta de castanha-do-brasil e farinha de mandioca: parâmetros de qualidade. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v.24, n.1, p. 120-128, 2004.

VALENZUELA, A. B, NIETO, S. K. Ácidos grasos omega-6 y omega- 3 en la nutrición perinatal: su importância em el desarrollo del sistema nervioso y visual. **Revista Chilena de Pediatría**, Santiago do Chile, v. 74, p. 149-57, 2003.

VELOSO, H. P.; RANGEL-FILHO, A. L. R. R.; LIMA, J. C. A. **Classificação da vegetação brasileira, adaptada a sistema universal**. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 1991.

**CAPÍTULO 5. ASPECTOS NUTRICIONAIS DE *Gnetum leyboldii* Tul. –  
Gnetaceae**

**RESUMO**

Apesar de ser uma espécie com uso descrito há muito tempo, o consumo de *Gnetum leyboldii* no município de São Gabriel da Cachoeira está restrito às comunidades indígenas. Este trabalho foi realizado com o objetivo de determinar o teor de minerais, a composição centesimal e o teor de compostos fenólicos totais em sementes desta espécie. O estudo demonstrou que as sementes da *G. leyboldii* representam uma importante fonte de carboidratos (78,58 g/100 g) e proteínas (8,12 g/100 g), além de minerais como potássio e fósforo. A concentração de compostos fenólicos totais (2735,1±58,3 mg/100 g) no endosperma de *G. leyboldii* chama a atenção pelo elevado valor em relação a outras espécies alimentícias conhecidas. A produção de farinha com as sementes de *G. leyboldii* poderá constituir em uma boa opção tecnológica para o aproveitamento da espécie e como fonte nutricional para possíveis formulações de produtos alimentícios.

**Palavras-chave:** Gnetaceae; ituá; alimentação indígena.

### ABSTRACT

Despite being described using a species long ago, consumption of *Gnetum leyboldii* in the municipality of São Gabriel da Cachoeira is restricted to indigenous communities. This study was conducted with the objective of determining the mineral content, the composition and content of total phenolic compounds in seeds of this species. The study showed that the seeds of *G. leyboldii* represent an important source of carbohydrates (78.58 g/100 g) and protein (8.12 g/100 g), and minerals such as potassium and phosphorus. The concentration of total phenolics ( $2735.1 \pm 58.3$  mg/100 g) in the endosperm of *G. leyboldii* calls attention to the high value in relation to other known edible species. The production of flour from the seeds of *G. leyboldii* may represent a good option for technological exploitation of the species and as a nutritional source for possible food formulations.

**Keywords:** Gnetaceae; Itua; Indian food.

## 1. INTRODUÇÃO

O grupo das Gimnospermas inclui as plantas vasculares com sementes não encerradas no interior de frutos. A maioria dos trabalhos recentes vem indicando que este grupo de plantas é monofilético. A maior parte delas ocorre em áreas mais frias do hemisfério norte, onde podem ser o elemento dominante das florestas (SOUZA, 2012).

No Brasil, estão pouco representadas, incluindo apenas cerca de 3% do total de espécies existentes no mundo. Tradicionalmente, as Gimnospermas são divididas em quatro grupos, diferentemente tratados pelos diversos autores, que são: as Cycadales (representadas no Brasil pela família Zamiaceae), as Ginkgoaceae (não representadas no Brasil), as coníferas (representadas no Brasil por Araucariaceae e Podocarpaceae) e as Gnetales (representadas no Brasil por Ephedraceae e Gnetaceae) (SOUZA, 2012).

A família Gnetaceae, com um único gênero, *Gnetum* L. e aproximadamente 35 espécies, encontra-se distribuída nas regiões de clima tropical úmido. Na Ásia, ela está representada por, aproximadamente, 25 espécies; na África Ocidental, por duas espécies e nos Neotrópicos, por cerca de oito a dez espécies, das quais cerca de seis são encontradas na Amazônia (CAVALCANTE, 1978; RIBEIRO et al., 1999).

As espécies de *Gnetum* são conhecidas em diversas partes da Amazônia sob o nome de ituí [ *Gnetum leyboldi* Tul., *G. paniculatum* Spruce ex Benth., *G. nodiflorum* Brongn., *G. venosum* Spruce ex Benth, *G. schwackeanum* Taub. ex Schenck. e *G. urens* (Aubl.)Blume], todas com indicações alimentícias (CAVALCANTE, 1996).

As Gnetáceas habitam as áreas de baixa altitude cobertas de florestas, porém, ocorrem também nas savanas, campinas ou capoeiras. Em geral, não são

encontradas no interior da floresta de terra firme, mas nos limites desta com os rios, furos, canais e igarapés da região (CAVALCANTE, 1978).

A espécie *Gnetum leyboldii*, planta de origem amazônica (REVILLA, 2002), é conhecida por *hambre huayo*, na Colômbia, onde, além do uso alimentício e artesanal, tem aplicação medicinal, no combate a dores nos ossos e infecções estomacais (ASPRILLA; MURCIA, 2006). No Peru, *hambre huayo* (*Gnetum leyboldii*) e *paujil ruro* (*Gnetum nodiflorum*) também estão entre os “frutos” silvestres consumidos pela população (CARHUANCA, 1995).

No rio Içana, a espécie *Gnetum leyboldii*, conhecida entre os Baniwa por wáanhe (RAMIREZ, 2001), habita invariavelmente as margens dos rios periodicamente alagáveis, onde a parte inferior do caule fica submersa. Essa espécie é sempre encontrada na beira de rios e igapós e está estreitamente relacionada aos ambientes aquáticos.

Há pouca informação científica a respeito dessa semente e, mesmo sendo utilizada pelos Baniwa e por indígenas de outras etnias, seu consumo é praticamente desconhecido na cidade de São Gabriel da Cachoeira. Para se propor alternativas tecnológicas para o uso do *Gnetum* é necessário maior conhecimento sobre sua composição química e nutricional. Dessa forma, este trabalho foi realizado com o objetivo de determinar o teor de minerais, a composição centesimal e o teor de compostos fenólicos totais em sementes de *Gnetum leyboldii* Tul.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

### 2.1. Área de estudo

A espécie utilizada neste estudo foi selecionada a partir da lista de espécies frutíferas nativas do alto rio Negro, AM, elaborada por Fernandes (2005). São espécies com grande influência da sazonalidade e sobre as quais há pouca ou quase nenhuma informação disponível na literatura, no que diz respeito aos aspectos nutricionais.

As amostras férteis para identificação foram coletadas em junho de 2005 e depositadas no Herbário INPA, sob número de registro 216215. Os nomes botânicos foram conferidos nas páginas da WEB [www.tropicos.org](http://www.tropicos.org) e **Lista de Espécies da Flora do Brasil 2012** in <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/2012>. (MISSOURI..., 2010) e Lista de Espécies da Flora do Brasil (LIMA, 2010).

As sementes de *Gnetum leyboldii* utilizadas neste estudo foram coletadas em fevereiro de 2011, nas proximidades de comunidade indígena Tunuí-Cachoeira, localizada na margem esquerda do rio Içana, um dos maiores afluentes do rio Negro, no município de São Gabriel da Cachoeira, estado do Amazonas, nas seguintes coordenadas: Latitude 1°23'26"N e Longitude 68°09'13"W.

O clima da região, de acordo com o Sistema de Classificação de Köppen (1948), é do tipo Af - tropical chuvoso úmido, com ausência de estação seca e temperatura média anual entre 24,5 °C e 26,0 °C, com amplitude térmica anual não significativa. A região apresenta um dos maiores índices de precipitação pluviométrica da Amazônia (2.500 a 3.500 mm anuais) (MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA, 1976).

## **2.2. Caracterização nutricional**

### **2.2.1. Minerais**

As análises de macro e micronutrientes das sementes de *Gnetum leyboldii* foram realizadas no Laboratório de Solos e Plantas da Embrapa Amazônia Ocidental, em Manaus. A preparação da amostra consistiu na secagem em estufa com circulação forçada de ar, à temperatura de 70 °C, por 72 horas e processamento em moinho.

A determinação dos macro e micronutrientes foi realizada de acordo com metodologia de rotina descrita em Malavolta, Vitti e Oliveira (1997), no qual os extratos das amostras foram obtidos por digestão nitroperclórica; P, S e B foram quantificados por colorimetria e Ca, Mg, K, Cu, Fe, Mn e Zn por espectrofotometria de absorção atômica. Os valores obtidos foram convertidos para mg/100 g, para facilitar as comparações com dados de tabelas de composições de alimentos.

O nitrogênio foi determinado pelo método microkjeldahl e a proteína bruta calculada a partir do teor de nitrogênio total, usando o fator de conversão 5,75, conforme procedimento da AOAC descrito por Horwitz (2005).

### **2.2.2 Composição centesimal**

A análise de composição centesimal da semente de *Gnetum leyboldii* foi realizada no Centro de Ciência e Qualidade de Alimentos – CCQA/ITAL, em Campinas, SP, incluindo a determinação, em triplicata, de: umidade, determinada pelo método de secagem em estufa com circulação de ar, de acordo com métodos oficiais da Association of Official Analytical Chemists (AOAC);



proteína bruta, calculada a partir do teor de nitrogênio total, usando o fator de conversão 5,75, segundo AOAC, descrito por Horwitz (2005); lipídios totais, determinados segundo método da AOAC, segundo Firestone (2007); carboidratos, calculados pela diferença [100 - (g/100 g umidade + g/100 g cinzas + g/100 g proteína + g/100 g lipídios totais)]. O valor calórico da amostra foi calculado pela soma das porcentagens de proteína e carboidratos multiplicados pelo fator 4 (kcal/g), somado ao teor de lipídios totais multiplicado pelo fator 9 (kcal/g).

### 2.2.3 Compostos fenólicos totais

Após extração metanólica segundo Kähkönen et al. (1999), a quantificação de compostos fenólicos totais foi determinada por espectrofotometria, por meio do reagente de Folin-Ciocalteu, segundo a metodologia descrita por Singleton e Rossi Júnior (1965). Em seguida, realizou-se a leitura da absorbância em espectrofotômetro no comprimento de onda de 765 nm, utilizando-se água pura e o branco (metanol e todos os reagentes, menos o extrato) para zerar o equipamento. Foi elaborada uma curva padrão de ácido gálico para a quantificação dos fenóis (mg de ácido gálico\*100 g<sup>-1</sup>)

## 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Indivíduos de *Gnetum leyboldii* foram observados em produção, nos meses de julho a setembro, nas margens do rio Içana, confirmando as informações dos moradores, embora tenham sido coletadas sementes maduras também no mês de fevereiro.



**Figura 2.** A. Sementes maduras de *Gnetum leyboldii* Tul., de coloração arroxeada, coletada na comunidade Tunuí-Cachoeira, AM. B. envoltórios da semente. Fonte: Fernandes, RS (2011)

O período de maturação das sementes (Figura 2A) coincide com o período de vazante do rio Içana, cuja estrutura de envoltório da semente (Figura 2B) favorece a flutuação das mesmas, o que é um indício do mecanismo de dispersão adaptado ao transporte pela água.

As sementes de *Gnetum leyboldii* desprovidas do envoltório apresentam, em média, peso de  $11,66 \pm 0,93$  g, além de  $40,18 \pm 2,25$  cm e  $22,01 \pm 0,61$  cm de comprimento e largura, respectivamente. Na comunidade Tunuí-Cachoeira, as sementes são coletadas e assadas em brasas, no forno de farinha, para consumo com beiju, cujo sabor é bastante agradável, semelhante ao sabor e também à consistência da semente de *Araucaria angustifolia* Bert. O. Kuntze .

### 3.1 Composição mineral

Para fins de comparação, foram tomados como base de referência os teores de minerais e a composição centesimal da semente de pinhão cru (*Araucaria angustifolia*) apresentados por Franco (2008), por se tratar de uma

gimnosperma que, embora de um gênero botânico diferente, apresenta características de consumo semelhantes ao do *Gnetum leyboldii*, na região do rio Içana.

Os teores de minerais presentes nas sementes de *Gnetum leyboldii* são apresentados na Tabela 1. Dentre os minerais, o potássio foi o que apareceu em maiores concentrações (535 mg/100 g); por outro lado, o teor de magnésio (55 mg/100 g) foi, praticamente, dez vezes menor em relação ao potássio.

**Tabela 1.** Composição mineral (em base seca) do endosperma da semente de *Gnetum leyboldii* Tul., coletada na comunidade Tunuí-Cachoeira, município de São Gabriel da Cachoeira, AM, 2011.

	P	K	Ca	Mg	S	B	Cu	Fe	Mn	Zn
	mg.100 g <sup>-1</sup>					mg.100 g <sup>-1</sup>				
<i>G. leyboldii</i>	156	535	26	55	245	0,74	0,52	1,50	1,11	0,69

O magnésio, segundo Kamp (2011), é o segundo cátion intracelular mais abundante do organismo, de forma que de 50% a 60% estão no tecido ósseo, sendo ainda essencial para a regulação da concentração de potássio intracelular.

O teor de fósforo na semente de *Gnetum leyboldii* (156 mg/100 g) é muito semelhante ao valor apresentado por Franco (2008) para a semente de pinhão (150 g/100 g). Da mesma forma, o teor de cálcio (26 mg/100 g) também ficou muito próximo ao teor do pinhão (36 mg/100 g) (Ca<sup>2+</sup>) (FRANCO, 2008). Cálcio é o cátion mais abundante no organismo humano, representando de 1% a 2% do peso corporal, estando sua maior parte nos ossos e nos dentes.

Dentre os micronutrientes, todos apareceram em pequenas concentrações, sendo o teor de ferro (1,50 mg/100 g) também similar ao valor apresentado por Franco (2008) para semente de pinhão (1,11 mg/100 g).

O ferro, elemento traço mais abundante no organismo humano, presente em quantidades variáveis de 2 a 4 g no adulto, atua em processos bioquímicos

importantes, tais como transporte e armazenamento de oxigênio, respiração e metabolismo energético, síntese de DNA e de hormônios e na produção de energia (KAMP, 2011). Esta mesma autora cita que, por meio da alimentação variada e balanceada, se consomem de 12 a 18 mg/100 g por dia e, dessa quantidade, apenas de 1 a 2 mg de ferro são captados no organismo.

Outros elementos, como cobre, boro, manganês e zinco, presentes em menores concentrações no endosperma de *Gnetum leyboldii*, devem ser considerados, tendo em vista as funções no organismo, a exemplo do cobre, apontado por Kamp (2011) como elemento de transição e componente essencial para o funcionamento adequado dos mecanismos de defesa imunológica, metabolismo do ferro, estado antioxidante, além da formação e resistência óssea.

Os minerais são essenciais à manutenção de várias funções de importância fisiológica, como na contratibilidade muscular, na função dos nervos, na coagulação sanguínea, nos processos digestivos e no equilíbrio ácido-básico, entre outros (FRANCO, 2008).

Como um componente estrutural e/ou funcional de várias metaloenzimas e metaloproteínas, o zinco participa de muitas reações do metabolismo celular, incluindo processos fisiológicos, tais como função imune, defesa antioxidante, crescimento e desenvolvimento (MAFRA; COZZOLINO, 2010).

### **3.2. Composição centesimal**

A composição centesimal ou percentual exprime, de forma geral, o valor nutritivo de um alimento e corresponde à proporção dos grupos homogêneos de substâncias presentes em 100 g do alimento considerado. Os grupos de substâncias considerados homogêneos são aqueles que se encontram em todos os alimentos, a saber, umidade, lipídios, proteínas, fibras, cinzas e carboidratos.

Na Tabela 2 estão apresentadas as médias±desvio padrão da composição centesimal do endosperma da semente de *Gnetum leyboldii*. De acordo com os resultados obtidos, as sementes apresentaram 11,32 g/100 g de umidade, uma vez que foram previamente secas. Dentre os componentes majoritários no endosperma de *Gnetum leyboldii*, apareceram os carboidratos (78,58 g/100 g), com valor superior ao relatado por Franco (2008) para a semente do pinhão (46,40 g/100 g), porém, bem mais aproximado do encontrado por Capella et al. (2009) para a mesma semente (81,56 g/100 g).

**Tabela 2.** Composição centesimal do endosperma da semente de *Gnetum leyboldii* Tul., coletada na comunidade Tunuí-Cachoeira, município de São Gabriel da Cachoeira, AM, 2011.

<b>Determinação</b>	<b>Resultado (g/100 g)</b>
Umidade	11,32 (0,06)*
Cinzas	1,50 (0,00)*
Lipídios totais	0,48 (0,00)*
Proteína (N x 5,75)	8,12 (0,21)*
Carboidratos totais	78,58
Fibra Bruta	1,59 (0,01)*

\* Média e estimativa de desvio padrão.

Da mesma forma que o pinhão, *Gnetum leyboldii* se caracteriza como alimento rico em carboidratos e pobre em lipídios (0,48 g/100 g), embora presente, ainda, considerável teor de proteínas (8,12 g/100 g), muito importante na alimentação, superior aos do pinhão (3,94 g/100 g), apresentados por Franco (2008). Já o valor calórico da amostra (351 kcal/100 g) deve sua maior parte de composição ao elevado teor de carboidratos, já que a análise revelou um teor muito baixo de lipídios.

A partir da secagem e trituração da semente de *Gnetum leyboldii* sem os envoltórios externos e internos (Figura 3A) foi obtida uma farinha (Figura 3B), que pode constituir boa opção tecnológica de aproveitamento da matéria-prima.



**Figura 3.** Processamento da semente de *Gnetum leyboldii* Tul. A. Endosperma; B. Farinha. **en.** Endosperma; **ei.** Envoltório interno. Fonte: Fernandes, R.S. (2011)

O uso da espécie *Gnetum leyboldii* para a produção de farinha na região amazônica foi reportado por Cavalcante (1996). No entanto, esta técnica de processamento não foi evidenciada para esta espécie na comunidade onde este estudo foi realizado.

Porém, a produção de farinha de *Gnetum leyboldii* apresenta características de fonte nutricional para possíveis formulações de produtos alimentícios, tais como misturas para bolos, biscoitos e mingaus para merenda escolar, desde que comprovada, em estudos futuros, a inexistência de compostos tóxicos ou alergênicos nas mesmas.

Considerando a orientação do Guia Alimentar da População Brasileira, segundo a qual os carboidratos devem estar presentes na alimentação humana diária (BRASIL, 2005) e, ainda, por serem os componentes que contribuem com

50% a 70% de energia da dieta da população (COPELAND et al., 2009), torna-se necessária a realização de outras análises físico-químicas para determinar as propriedades estruturais do amido presente no endosperma de *Gnetum leyboldii*.

### 3.3. Compostos fenólicos totais

A concentração de compostos fenólicos totais encontrada neste estudo foi de 2.735,1±58,3 mg/100 g de equivalentes de ácido gálico por 100 g de extrato do endosperma de *Gnetum leyboldii*. Na comparação com outras espécies previamente descritas na literatura, observa-se que o resultado é muito superior ao de espécies mais conhecidas, como as amêndoas comestíveis de castanha-de-caju (316,4 mg/100 g) e da castanha-da-amazônia (169,2mg/100g), apresentados por Costa e Jorge (2011).

As principais fontes de compostos fenólicos são frutas cítricas, como limão, laranja e tangerina, além de outras, a exemplo da cereja, uva, ameixa, pera, maçã e mamão, sendo encontrados em maiores quantidades na polpa que no suco da fruta. Pimenta verde, brócolis, repolho-roxo, cebola, alho e tomate também são excelentes fontes destes compostos (PIMENTEL; FRANCKI; GOLLÜCKE, 2005).

A análise de fenóis totais é importante por ser o primeiro indicativo quanto ao possível potencial antioxidante de um extrato, uma vez que a funcionalidade de frutas está intimamente relacionada com a presença dos compostos fenólicos. Logo, uma alta concentração de fenóis aumentará as chances de um maior potencial antioxidante.

#### 4. CONCLUSÃO

O estudo demonstrou que as sementes da *Gnetum leyboldii* representam importante fonte de carboidratos (78,58 g/100 g) e proteínas (8,12 g/100 g), além de minerais, como potássio e fósforo, cuja transformação em farinha poderá ser uma boa opção tecnológica de aproveitamento da matéria-prima e como fonte nutricional para possíveis formulações de produtos alimentícios.

A concentração de compostos fenólicos totais (2.735,1±58,3 mg/100 g) no endosperma de *Gnetum leyboldii* chama a atenção pelo elevado valor, em relação a outras espécies alimentícias conhecidas.

#### REFERÊNCIAS

ASPRILLA, A.; MURCIA, J. Estudio etnobotánico de la especie *Gnetum Leyboldii* Tul en el municipio de Cértegui Chocó Colombia. In: CONGRESO INTERNACIONAL DE PLANTAS MEDICINALES Y AROMÁTICAS, 2., 2006. Colômbia. **Anais...** Colômbia: Universidad Nacional de Colombia, Colombia, 2006.

BRASIL. Ministério da agricultura, pecuária e abastecimento. Instrução normativa n. 8 de 02 de junho de 2005. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 2005.

CAPELLA, A. C. V. et al. Semente de *Araucaria Angustifolia*: aspectos morfológicos e composição química da farinha. **Boletim do Centro de Pesquisa e Processamento de Alimentos**, Curitiba, v. 27, n. 1, p. 135-142, 2009.

CARHUANCA, K. M. **Diagnostico de recursos vegetales de la Amazonía peruana**. Perú: Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana, 1995. (Documento Técnico, 16).



- CAVALCANTE, P. B. Contribuição ao conhecimento das Gnetáceas da Amazônia (Gymnospermas). **Acta Amazônica**, Manaus, v. 8, n. 2, p. 201-215, 1978.
- CAVALCANTE, P. B. **Frutas comestíveis da Amazônia**. 6. ed. Belém: CNPq, 1996.
- COPELAND, L. et al. Structural characterization of wheat starch granules differing in amylase content and functional characteristics. **Carbohydrate Polymers**, Barking, v. 75, p. 705-711, 2009.
- COSTA, T.; JORGE, N. Compostos bioativos benéficos presentes em castanhas e nozes. **UNOPAR Científica - Ciências Biológicas e da Saúde**, Londrina, v. 13, n. 3, p. 195-203, 2011.
- FERNANDES, R. S. Levantamento da diversidade de espécies frutíferas nativas utilizadas na alimentação por indígenas na região de Tunuí-Cachoeira. região do Rio Içana – AM. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, Curitiba, 2005. **Anais...** Manaus: UFPR, 2005. 1 CD-ROM.
- FIRESTONE, D. **Official methods and recommended practices of the American Oil Chemists Society**. 5<sup>th</sup> ed. Champaign: AOC, 2007.
- FRANCO, G. **Tabela de composição química dos alimentos**. 9. ed. São Paulo: Atheneu, 2008.
- HORWITZ, W. **Official methods of analysis of the Association of official Analytical Chemists**. 18<sup>th</sup> ed. Champaign: AOC, 2005.
- KÄHKÖNEN, M. P. et. al. Antioxidant activity of plant extracts containing Phenolic Compounds. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, Easton, v. 47, p. 3954-3962, 1999.
- KAMP, F. Recomendações de minerais e prevenção de doenças. In: DOLINSKY, M. **Recomendações nutricionais e prevenção de doenças**. São Paulo: Rocca, 2011. p. 79-115.

- KÖEPPEN, W. **Climatologia**. Buenos Aires: Fondo de Cultura Econômica, 1948.
- LIMA, H. C. *Monopteryx*. **Lista de espécies da flora do Brasil**, Rio de Janeiro, 2010. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/2010/FB079109>>. Acesso em: 20 mar. 2012.
- MAFRA, D.; COZZOLINO, S. M. F. Importância do zinco na nutrição humana. **Revista de Nutrição**, Campinas, v. 17, n. 1, p. 79-87, jan./mar. 2010.
- MALAVOLTA, E.; VITTI, G. C.; OLIVEIRA, S. A. de. **Avaliação do estado nutricional das plantas: princípios e aplicações**. 2. ed. Piracicaba: Associação Brasileira para Pesquisa da Potassa e do Fosfato, 1997.
- MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA. Departamento Nacional da Produção Mineral. Projeto Radambrasil. **Folha NA 19 Pico da Neblina**: geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação, uso potencial da terra. Rio de Janeiro: Departamento Nacional da Produção Mineral, 1976.
- MISSOURI Botanical Garden. **Tropicos.org**, Saint Louis, 2010. Disponível em: <<http://www.tropicos.org>>. Acesso em: 23 fev. 2012.
- PIMENTEL, C. V. M. B.; FRANCKI, V. M.; GOLLÜCKE, A. P. B. **Alimentos funcionais**: introdução às principais substâncias bioativas em alimentos. São Paulo: Varela, 2005.
- RAMIREZ, H. **Dicionário da língua Baniwa**. Manaus: EDUA, 2001.
- REVEAL, J. L.; CHASE, M. W. **An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG III**. Botanical journal of the Linnean Society, **London**, v. 161, n. 2, p. 105-202, **Oct. 2009**.
- REVILLA, J. **Plantas úteis da bacia Amazônica**: volume 1. Manaus: INPA, 2002.

RIBEIRO, J. E. L. S. et al. **Flora da Reserva Ducke**: guia de identificação das plantas vasculares de uma floresta de terra-firma na Amazônia Central. Manaus: INPA, 1999.

SINGLETON, V. L.; ROSSI JÚNIOR, J. A. Colorimetry of total phenolics with phosphomolybdic-phosphotungstic acid reagents. **American Journal of Enology and Viticulture**, Davis, v. 16, n. 3, p. 144-158, 1965.

SOUSA, C. M. M. et al. Fenóis totais e atividade antioxidante de cinco plantas medicinais. **Química Nova**, São Paulo, v. 30, n. 2, p. 351-355, mar./abr. 2007.

SOUZA, V. C. Gimnospermas. **Lista de espécies da flora do Brasil**, Rio de Janeiro, 2012. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/2012/FB000255>>. Acesso em: 20 abr. 2012.