

GALDINO XAVIER DE PAULA FILHO

**PLANTAS ALIMENTÍCIAS NÃO CONVENCIONAIS DA RESERVA  
EXTRATIVISTA RIO CAJARI, AMAPÁ: LEVANTAMENTO ETNOBOTÂNICO,  
COMPOSIÇÃO QUÍMICA E PROPAGAÇÃO**

Tese apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Fitotecnia, para obtenção do título de *Doctor Scientiae*.

VIÇOSA  
MINAS GERAIS - BRASIL  
2018

**Ficha catalográfica preparada pela Biblioteca Central da Universidade  
Federal de Viçosa - Câmpus Viçosa**

T

P324p  
2018  
Paula Filho, Galdino Xavier de, 1979-  
Plantas alimentícias não convencionais da Reserva  
Extrativista Rio Cajari, Amapá : levantamento etnobotânico,  
composição química e propagação / Galdino Xavier de Paula  
Filho. – Viçosa, MG, 2018.  
x, 195 f. : il. (algumas color.) ; 29 cm.

Inclui anexos.

Inclui apêndices.

Orientador: Ricardo Henrique Silva Santos.

Tese (doutorado) - Universidade Federal de Viçosa.

Inclui bibliografia.

1. Plantas alimentícias não convencionais. 2. Segurança alimentar. 3. Plantas alimentícias não convencionais - Composição. 4. Germinação. I. Universidade Federal de Viçosa. Departamento de Fitotecnia. Programa de Pós-Graduação em Fitotecnia. II. Título.

CDD 22. ed. 581.98116

GALDINO XAVIER DE PAULA FILHO

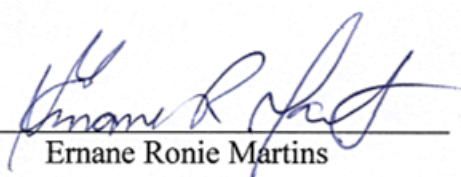
**PLANTAS ALIMENTÍCIAS NÃO CONVENCIONAIS DA RESERVA  
EXTRATIVISTA RIO CAJARI, AMAPÁ: LEVANTAMENTO ETNOBOTÂNICO,  
COMPOSIÇÃO QUÍMICA E PROPAGAÇÃO**

Tese apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Fitotecnia, para obtenção do título de *Doctor Scientiae*.

APROVADA: 05 de novembro de 2018.



Maira Christina Marques Fonseca



Ernane Ronie Martins



Ceres Mattos Della Lucia  
(Coorientadora)



Laercio Junio da Silva  
(Coorientador)



Ricardo Henrique Silva Santos  
(Orientador)

*“É caminhando que se faz o caminho”.*

(Sérgio Britto)

*Agradeço à luz que me guia na certeza de que no final vai dar tudo certo.*

*Dedico:*

*Aos meus pais Galdino Chaves e Josefa Xavier (in memorian);*

*Ao meu irmão Gladson e minhas irmãs Jane e Josefa;*

*Aos meus sobrinhos Clarice e Artur.*

*Aos agricultores, ribeirinhos, indígenas e quilombolas da Reserva Extrativista Rio Cajari*

*Amapá, Amazônia, Brasil.*

## AGRADECIMENTOS

A Deus, pela graça de conseguir alcançar mais esse objetivo.

À minha família, pelo apoio e incentivo. Sobretudo ao meu pai, por ter sido grande incentivador desde os primeiros passos.

À Universidade Federal de Viçosa e ao Departamento de Fitotecnia, pela oportunidade de realização do curso de doutorado.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela concessão das bolsas de estudos.

Ao Prof. Ricardo Santos, por me aceitar como orientado.

Aos professores Laercio Junio (UFV), Ceres Mattos (UFV), Helena Sant'Ana (UFV) e Wardsson Borges (Embrapa Amapá), pelas contribuições como co-orientadores.

Aos bolsistas de iniciação científica, Adivair Freitas, Alcidete Flexa, Willis Penha e Janilson Leão, por todo auxílio durante as idas à Reserva Extrativista Rio Cajari e pelo empenho durante todo o trabalho de realização da tese.

Aos moradores da Reserva Extrativista (RESEX) Rio Cajari pela disponibilidade em aceitar participar da pesquisa, pela hospedagem e todo auxílio prestado durante o trabalho de campo, em especial à D. Maria, Sr. Quinca, D. Judite, Sr. Sandoval, Romário, Calixto, Carlinho, Sr. Idemar, D. Marta, Jéssica, Adi, Valdir Viana e Tiago.

Aos gestores do ICMBio no Amapá, Francisco Edemburgo e Raimundo Nonato, pela concessão da autorização para acesso às comunidades da RESEX Rio Cajari.

Às associações de moradores, ASSCAJARI, AMAEX-CA e ACIOBIO pelas autorizações concedidas para a realização desta pesquisa.

Aos taxonomistas do HAMAB / IEPA, Patrick Cantuária e Tonny Medeiros pelo auxílio na identificação botânica e depósito das espécies de plantas junto ao Herbário.

Aos bolsistas e colegas pós-graduandos do Laboratório de Análise de Vitaminas, DNS/UFV, Soraia, Clarice, Livia e Abigail, pelo auxílio na realização das análises de fenólicos totais e carotenoides.

À técnica do Laboratório de Agroecologia, DFT/UFV, Mariana Barros, pelo auxílio nas análises de macronutrientes e minerais.

Ao técnico do Laboratório de Nutrição Mineral de Plantas, DFT/UFV, Itamar, pelo auxílio nas análises de minerais.

Ao técnico do Laboratório de Rotina de Sementes, DFT/UFV, Wander Pereira, pelo auxílio no experimento de germinação das sementes.

Aos analistas da Embrapa Amapá, Leandro Damasceno e Daniel Araújo, pelo auxílio na condução do experimento de germinação.

Aos técnicos e colegas do Laboratório de Agroecologia, DFT/UFV, Maristela Wathier, Anália Pacheco, Débora Ribeiro, Adalgisa Pereira, Davi Lopes, Rodrigo Ferreira, Fábio Martins, João Geraldo, Mariana Barros, Antônio Melo, Nain Peralta, Chiquinho e Amanda Guedes pelo convívio e amizade.

Aos colegas professores da Universidade Federal do Amapá, *Campus* Mazagão, por todo o apoio, auxílio e compreensão durante o período de dedicação integral entre docência/UNIFAP e doutorado/UFV.

Às secretarias do Programa de Pós-Graduação em Fitotecnia, Lidia Nunes e Tatiane Gouveia, por todo o auxílio prestado.

A todos aqueles que contribuíram direta ou indiretamente para o êxito deste trabalho, meus sinceros agradecimentos.

Obrigado.

## SUMÁRIO

<b>RESUMO.....</b>	<b>vii</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>ix</b>
<b>1 - INTRODUÇÃO GERAL.....</b>	<b>1</b>
<b>2 - REVISÃO DE LITERATURA .....</b>	<b>4</b>
<b>3 - METODOLOGIA .....</b>	<b>19</b>
3.1. PESQUISA DE CAMPO .....	19
3.1.1. Área de estudo.....	19
3.1.2. Amostragem e trabalho de campo.....	21
3.1.3. Obtenção de informações etnobotânicas e coleta do material botânico.....	22
3.1.4. Identificação botânica das espécies.....	23
3.1.5. Classificação e caracterização ecológica das espécies.....	23
3.1.6. Identificação das formas de uso das espécies .....	24
3.1.7. Classificação das espécies em cultivadas (C) e espontâneas (E) .....	24
3.1.8. Sistematização dos dados.....	24
3.1.9. Seleção das espécies para análises da composição nutricional e para propagação vegetativa.....	25
3.1.10. Aspectos regulatórios e éticos .....	27
3.2. ANÁLISES DA COMPOSIÇÃO QUÍMICA E VALOR NUTRICIONAL ..	27
3.2.1. Matéria prima .....	28
3.2.2. Coleta e amostragem das PANC .....	28
3.2.3. Preparo das amostras para as análises químicas .....	29
3.2.4. Análise de macronutrientes .....	32
3.2.4.1. <i>Determinação da umidade</i> .....	32
3.2.4.2. <i>Determinação de fibra em detergente neutro (FDN), cinzas e fibra em detergenteácido (FDA)</i> .....	32
3.2.4.3. <i>Determinação de lipídios</i> .....	33
3.2.4.4. <i>Determinação de proteínas</i> .....	34
3.2.4.5. <i>Cálculo de carboidratos</i> .....	34
3.2.4.6. <i>Cálculo do valor energético total</i> .....	34
3.2.5. Determinação de carotenoides .....	35
3.2.5.1. <i>Extração e análise de carotenoides</i> .....	35
3.2.5.2. <i>Identificação e quantificação de carotenoides</i> .....	36
3.2.6. Estimativa de fenólicos totais e avaliação da atividade antioxidante .....	36
3.2.6.1. <i>Obtenção dos extratos</i> .....	37
3.2.6.2. <i>Estimativa da concentração de fenólicos totais</i> .....	37
3.2.6.3. <i>Avaliação da atividade antioxidante e teste do DPPH</i> .....	37

3.2.7. Determinação de Minerais .....	38
3.2.7.1. Digestão Nítrico-Perclórica .....	38
3.2.7.2. Análise dos minerais .....	39
3.2.8. Potencial de contribuição das PANC de acordo com a recomendação diária de nutrientes .....	39
3.3. GERMINAÇÃO DO UXI ( <i>Endopleura uchi</i> (Huber) Cuatrec.) .....	40
<b>4. CAPÍTULO 1 .....</b>	<b>46</b>
Conhecimento etnobotânico sobre plantas alimentícias não convencionais e plantas medicinais em uma Reserva Extrativista na Amazônia brasileira .....	46
<b>5. CAPÍTULO 2 .....</b>	<b>111</b>
Nutrientes e compostos bioativos em hortaliças não convencionais consumidas por populações rurais da Amazônia Brasileira .....	111
<b>6. CAPÍTULO 3 .....</b>	<b>142</b>
Macronutrientes, atividade antioxidante, carotenoides e minerais em frutas nativas coletadas na Amazônia brasileira .....	143
<b>7. CAPÍTULO 4 .....</b>	<b>163</b>
Teor de água, escarificação química e mecânica, e quebra de dormência em sementes de <i>Endopleura uchi</i> (Huber.) .....	163
<b>8. DISCUSSÃO GERAL .....</b>	<b>176</b>
<b>9. APÊNDICES .....</b>	<b>180</b>
9.1 - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido .....	180
9.2 – Autorização do ICMBio .....	181
9.3 Autorização da ASSCAJARI .....	183
9.4 Autorização da ACIOBIO .....	184
9.5 Autorização da AMAEX-CA .....	185
9.6 Roteiro para Entrevista Semiestruturada .....	186
9.7 Ficha para coleta de material botânico .....	187
<b>10. ANEXOS .....</b>	<b>188</b>
10.1 Ofício comprobatório referente a depósito das espécies no HAMAB .....	188
10.2 Comprovante de cadastro junto ao SISGEN .....	189
10.3 Parecer consubstanciado do CEP/UFV – Plataforma Brasil .....	190
10.4 Autorização do SISBIO .....	194

## RESUMO

PAULA FILHO, Galdino Xavier de, D.Sc., Universidade Federal de Viçosa, novembro de 2018. **Plantas alimentícias não convencionais da Reserva Extrativista Rio Cajari, Amapá: levantamento etnobotânico, composição química e propagação.** Orientador: Ricardo Henrique Silva Santos. Coorientadores: Ceres Mattos Della Lucia, Laercio Junio da Silva e Wardsson Lustrino Borges.

Na região amazônica ainda há ampla diversidade de plantas alimentícias não convencionais (PANC) e de plantas medicinais. Estas espécies são utilizadas pelos moradores da região, sobretudo as populações tradicionais (indígenas, quilombolas, ribeirinhos e extrativistas) que residem em unidades de conservação, à exemplo das reservas extrativistas. Considerando estes aspectos, o presente estudo realizou levantamento etnobotânico para avaliar a diversidade de PANC e de plantas medicinais na Reserva Extrativista Rio Cajari, Amapá, Brasil (estudo 1), caracterização nutricional das espécies de PANC mais consumidas pelos moradores (estudos 2 e 3) e testes de quebra de dormência e germinação do uxi (*Endopleura uchi* (Huber.)) (estudo 4). O levantamento etnobotânico foi realizado entre dezembro de 2016 e março de 2017, por meio de entrevistas com os moradores utilizando questionário semi-estruturado. Foram entrevistados 56 informantes em 26 comunidades ao longo dos rios Muriacá, Cajari e Amazonas e encontradas 269 espécies de plantas, sendo 131 medicinais, 72 alimentícias e 66 utilizadas como medicinais e alimentícias ao mesmo tempo. Conforme a classificação botânica, as espécies ficaram distribuídas em 84 famílias e 198 gêneros, além de 13 espécies não identificadas. As famílias *Arecaceae* e *Lamiaceae* apresentaram a maior diversidade (11 e 7 espécies, respectivamente). Chicória (*Eryngium foetidum* L.) (*Apiaceae*) e batata doce (*Ipomoea batatas* L.) (*Convolvulaceae*) apresentaram as maiores frequências relativas de citação (19,7 e 19,3, respectivamente) e os maiores índices de valor de uso (0,94 e 0,92, respectivamente). O estudo apresentou índice de diversidade de *Shannon- Wiener* ( $H'$ ) de 5,02, e de equidade de *Pielou* ( $J'$ ) igual a 0,9. Nos estudos 2 e 3 foram investigadas as concentrações de macronutrientes e fibras, carotenoides, atividade antioxidante, fenólicos totais e minerais nas espécies mais consumidas pela população, conforme informações obtidas no estudo 1. As espécies foram cariru (*Talinum paniculatum* (Jacq.)), chicória, cominho (*Cuminum cyminum* L.), jambu (*Acmella oleracea* (L.) R.K. Jansen), pequiá (*Caryocar villosum* (Aubl.)), camapu (*Physalis angulata* L.), tucumã (*Astrocaryum vulgare* Mart.), uxi e bacaba (*Oenocarpus bacaba* Mart.). Foram avaliadas

as recomendações de ingestão diária de nutrientes nestas espécies para indivíduos adultos. Umidade e cinzas foram analisadas por gravimetria após secagem em estufa e mufla, respectivamente; proteínas pelo método micro-Kjeldhal; lipídios por gravimetria usando soxhlet; fibra alimentar por gravimetria enzimática; fenólicos totais por reagente Folin-Ciocalteu; carotenoides por Cromatografia Líquida de Alta Eficiência (CLAE); e minerais por espectrofotometria de absorção atômica e fotometria de chama. As hortaliças apresentaram a maior concentração de cinzas (cominho: 6,32 g 100 g<sup>-1</sup>), água (cariru: 91,90 g 100 g<sup>-1</sup>), K (cariru: 522,42 mg 100 g<sup>-1</sup>), Ca (jambu: 137,41 mg 100 g<sup>-1</sup>) e Fe (jambu: 21,53 mg 100 g<sup>-1</sup>); enquanto que os frutos apresentaram as maiores concentrações de proteínas (tucumã: 1,85 g 100 g<sup>-1</sup>), lipídios (uxi: 50,86 g 100 g<sup>-1</sup>), fibras alimentares (tucumã: 3,07 g 100 g<sup>-1</sup>), carboidratos (pequiá: 42,51 g 100 g<sup>-1</sup>), vitamina A (tucumã: 2.630,28 RAE µg 100 g<sup>-1</sup>), fenólicos totais (tucumã: 35,63 EAG\* 100 g<sup>-1</sup>), P (bacaba: 3,65 mg 100 g<sup>-1</sup>) e maior valor energético total (uxi: 464,33 Kcal 100 g<sup>-1</sup>). Todas as espécies de PANC foram consideradas fonte, boa fonte ou excelente fonte de pelo menos um ou mais nutrientes investigados. No estudo 4 foi determinada a umidade, capacidade de embebição e quebra de dormência de sementes de uxi. Espécie frutífera amplamente utilizada para consumo e comercialização, mas que vem diminuindo em função de queimadas e desmatamento, e não se tem nenhum protocolo sobre como propagá-las. As sementes foram coletadas diretamente na floresta, na RESEX Rio Cajari. A umidade foi determinada por gravimetria utilizando estufa com circulação de ar. O experimento para determinar a curva de embebição de água foi realizado em sementes escarificadas com H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> e lixa. O experimento para a germinação de sementes foi conduzido utilizando sementes escarificadas com lixa, com e sem aplicação do GA<sub>3</sub>. As sementes apresentaram umidade de 10%, os tratamentos que mais absorveram água foram aqueles não submetidos à escarificação química, e o GA<sub>3</sub> não mostrou-se eficaz para promover a germinação das sementes. Notou-se que existe ampla relação de uso entre estas espécies de plantas e a população local, visto que estes são os recursos alimentícios e terapêuticos mais acessíveis. As PANC são fundamentais para garantir a segurança alimentar e nutricional das famílias que as consomem devido as mesmas serem ricas nutricionalmente e podem ser adquiridas sem custo financeiro, por estarem disponíveis na floresta, nas roças e nos pomares. Recomenda-se testar outros níveis de escarificação para superar a dureza tegumentar da semente de uxi, juntamente com fitohormônio para buscar uma possibilidade de germinação da espécie.

## ABSTRACT

PAULA FILHO, Galdino Xavier de, D.Sc., Universidade Federal de Viçosa, November, 2018. **Non-conventional food plants (NCFP) of Extractive Reserve Rio Cajari, Amapá: ethnobotanical survey, chemical composition and propagation.** Adviser: Ricardo Henrique Silva Santos. Co-advisers: Ceres Mattos Della Lucia, Laercio Junio da Silva and Wardsson Lustrino Borges.

In the Amazon region there is still wide diversity of non-conventional food plants (NCFP) and medicinal plants. These species are used by the inhabitants of the region, especially the traditional populations (indigenous, quilombolas, riparians and extractivists) residing in conservation units, such as extractive reserves. Considering these aspects, the present study carried out ethnobotanical survey to evaluate the diversity of NCFP and medicinal plants in the Rio Cajari Extractive Reserve, Amapá, Brazil (study 1), nutritional characterization of the NCFP species most consumed by the inhabitants (studies 2 and 3) and tests of dormancy breakdown and germination of uxi (*Endopleura uchi* (Huber.)) (study 4). The ethnobotanical survey was conducted between December 2016 and March 2017, through interviews with the residents using a semi-structured questionnaire. We interviewed 56 informants in 26 communities along the Muriacá, Cajari and Amazonas rivers and were found 269 plant species, 131 of which were medicinal, 72 were food, and 66 were used as medicines and food at the same time. According to the botanical classification, the species were distributed in 84 families and 198 genera, in addition to 13 species not identified. The families *Arecaceae* and *Lamiaceae* presented the greatest diversity (11 and 7 species, respectively). Chicória (*Eryngium foetidum* L.) (*Apiaceae*) and sweet potato (*Ipomoea batatas* L.) (*Convolvulaceae*) presented the highest relative frequencies of citation (19.7 and 19.3, respectively) and the highest value index of use (0.94 and 0.92, respectively). The study presented diversity index of Shannon-Wiener ( $H'$ ) of 5.02, and of equality of Pielou ( $J'$ ) equal to 0.9. In studies 2 and 3 the concentrations of macronutrients and fibers, carotenoids, antioxidant activity, total phenolics and minerals in the species most consumed by the population were investigated, according to information obtained in study 1. The species were cariru (*Talinum paniculatum* (Jacq.)), chicória, cominho (*Cuminum cyminum* L.), jambu (*Acmella oleracea* (L.) R.K. Jansen), pequiá (*Caryocar villosum* (Aubl.)), camapu (*Physalis angulata* L.), tucumã (*Astrocaryum vulgare* Mart.), uxi and bacaba (*Oenocarpus bacaba* Mart.). The recommendations of daily intake of nutrients in these species were evaluated for adult individuals. Moisture and ashes were analyzed by

gravimetry after drying in stove and muffle, respectively; proteins by the micro-Kjeldahl method; lipids by gravimetry using soxhlet; dietary fiber by enzymatic gravimetry; total phenolics by Folin-Ciocalteu reagent; carotenoids by High Performance Liquid Chromatography (HPLC); and minerals by atomic absorption spectrophotometry and flame photometry. The vegetables presented the highest concentration of ashes (cominho: 6.32 g 100 g<sup>-1</sup>), water (cariru: 91.90 g 100 g<sup>-1</sup>), K (cariru: 522.42 mg 100 g<sup>-1</sup>), Ca (jambu: 137.41 mg 100 g<sup>-1</sup>) and Fe (jambu: 21.53 mg 100 g<sup>-1</sup>); while the fruits presented the highest concentrations of proteins (tucumã: 1.85 g 100 g<sup>-1</sup>), lipids (uxi: 50.86 g 100 g<sup>-1</sup>), dietary fiber (tucumã: 3.07 g 100 g<sup>-1</sup>), carbohydrates (pequiá: 42.51 g 100 g<sup>-1</sup>), vitamin A (tucumã: 2630.28 RAE µg 100 g<sup>-1</sup>), total phenolics (tucumã: 35.63 EAG\* 100 g<sup>-1</sup>), P (bacaba: 3.65 mg 100 g<sup>-1</sup>) and higher total energetic value (uxi: 464.33 Kcal 100 g<sup>-1</sup>). All species of NCFP were considered source, good source or excellent source of at least one or more investigated nutrients. In study 4 was determined the humidity, capacity of imbibition and breakage of dormancy of uxi seeds. A fruit species widely used for consumption and commercialization, but has been decreasing due to fires and deforestation, and there is no protocol on how to propagate them. The seeds were collected directly in the forest at RESEX Rio Cajari. Moisture was determined by gravimetry using air circulation greenhouse. The experiment to determine the water imbibition curve was performed on seeds scarified with H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> and sandpaper. The experiment for seed germination was conducted using sandpapered seeds, with and without application of GA<sub>3</sub>. The seeds presented moisture content of 10%, the treatments that most absorbed water were those not submitted to chemical scarification, and GA<sub>3</sub> was not shown to be effective in promoting seed germination. It was noted that there is a wide use relationship between these plant species and the local population, since these are the most accessible food and therapeutic resources. The NCFP are fundamental to guarantee the alimentary and nutritional security of the families that consume them because they are nutritionally rich and can be acquired without financial cost, since they are available in the forest, the gardens and the orchards. It is recommended to test other levels of scarification to overcome the tegumentary hardness of the uxi seed, together with phytohormone to seek a possibility of germination of the species.

## 1 - INTRODUÇÃO GERAL

O Brasil, por ser detentor da maior floresta tropical do planeta, a floresta Amazônica, dispõe de ampla diversidade de recursos vegetais (WRIGHT, 2002). Estes recursos são historicamente utilizados pelas populações tradicionais para diversas finalidades, como alimentícia e medicinal (BARUCHA & PRETTY, 2010). Dentre estes, destacam-se as plantas alimentícias não convencionais (PANC), espécies que se desenvolvem e se adaptam com facilidade aos ambientes naturais e são manejadas pelos agricultores (COSTA & MITJA, 2010; BARREIRA *et al.*, 2015).

Estas espécies têm ampla relação com a soberania alimentar das famílias e, no passado, eram utilizadas com maior frequência na alimentação humana do que tem sido observado atualmente (LÁDIO & LOZADA, 2004; MENDES, 2006). A diminuição do uso destas espécies vem ocorrendo principalmente devido a fatores como a modernização da agricultura e mudanças de hábitos e de práticas alimentares, que têm contribuído para que muitas destas espécies, gradativamente, estejam caindo no esquecimento (PAULA FILHO, 2015). Nesse aspecto, nota-se que os idosos são os principais detentores do conhecimento sobre o uso destes recursos vegetais, conforme já foi relatado por vários autores como Balbinot *et al.* (2013), Neto *et al.* (2014) e Barreira *et al.* (2015). Fatores como o êxodo rural e a urbanização têm contribuído para interrupção do contato e da transmissão do conhecimento sobre a flora nativa para as gerações mais novas (BALSAN, 2006).

Esta realidade reforça a necessidade de registrar o uso destes recursos, uma vez que estas informações podem servir de subsídio ao conhecimento do potencial da flora nacional, e para o planejamento e a realização de novos estudos em bases científicas (PILLA & AMOROZO, 2009). Desta forma, pesquisas que investiguem e avaliem o potencial nutricional dos recursos naturais utilizados pelas populações tradicionais e busquem sua valorização se constituem em informações preciosas no desenho de sistemas agroalimentares sustentáveis (SANTOS, 2015).

No Bioma Amazônia há vasta diversidade destes vegetais, principalmente em unidades de conservação da natureza, a exemplo das reservas extrativistas, que são espaços criados com o objetivo de conservar os recursos naturais ali existentes e também os modos de vida das populações que ali habitam (RUIZ-PÉREZ *et al.*, 2005). Entretanto, embora haja vasta diversidade destes recursos, sabe-se que há uma relação histórica de uso com as formas de sobrevivência destas populações. Entretanto são necessários trabalhos de

prospecção e de caracterização química destes recursos, os quais ainda são escassos na literatura (SOUSA *et al.*, 2007; KINUPP & BARROS, 2008).

As populações tradicionais que residem nessa região dispõem de amplo conhecimento sobre o ambiente, construído de forma empírica e resultado da necessidade de exploração dos recursos vegetais para as mais variadas finalidades (AMOROZO, 2002). A utilização destas espécies vegetais é diversificada: uso na alimentação, para fins medicinais, na confecção de instrumentos de caça e pesca, meios de transporte, ferramenta de trabalho, construção civil e lenha (COSTA & MITJA, 2010; SIVIERO *et al.*, 2012).

Esta relação é marcante entre os moradores da RESEX Rio Cajari, localizada no sul do estado do Amapá, na Região Amazônica. Trata-se de uma unidade de conservação de uso sustentável, localizada entre os rios Amazonas e Jari (no limite com o estado do Pará), entre o Projeto Jari Celulose e recortada ao meio pela BR 156 (Lei nº 11.326). Diante dessas especificidades geográficas, tornou-se espaço de refúgio para estes grupos populacionais que guardam uma série de hábitos, tradições, crenças e costumes, relacionados à alimentação, tratamento de doenças, formas de agricultura, dentre outras (GREISSING, 2011).

Essa região é habitada por populações tradicionais (quilombolas, castanheiros, extrativistas) e agricultores familiares. O isolamento geográfico em relação aos centros urbanos dificulta o acesso destas populações a outros grupos de alimentos, o que contribui para que estas, historicamente, tenham sua base alimentar constituída por recursos oriundos do rio e da floresta, como peixes, animais silvestres, frutas e hortaliças (SOUSA, 2006). Ao mesmo tempo, ressalta-se que não é somente o hábito alimentar, estas populações guardam uma série de conhecimentos sobre estas espécies, relacionados com a fisiologia da planta e aspectos fitotécnicos como plantio, tratos culturais, colheita, dentre outros.

A intensa relação de uso destas populações com várias espécies vegetais, em especial as alimentícias, reforça a necessidade de planejamento de pesquisas no sentido de garantir sua conservação, dada a contribuição destas para a soberania e segurança alimentar destas famílias. A pesquisa agropecuária convencional nem sempre dispõe de ações voltadas para contemplar estes sistemas de produção tradicionais (FUNARI & FERRO, 2005; HOMMA *et al.*, 2014). Neste aspecto, para algumas espécies alimentícias, árvores centenárias produtoras de frutos que estão diretamente relacionadas com as estratégias de alimentação e de comercialização destas famílias. A literatura acadêmica não

dispõe de protocolo agrônômico para propagação e técnicas de manejo. Vale destacar, que muitas sementes destas espécies são armazenadas em garrafas, sem nenhum rigor técnico que possibilite a manutenção do vigor e índices de germinação satisfatórios, o que evidencia a necessidade de gerar conhecimentos voltados para o cultivo destas espécies.

Por fim, ressalta-se a existência de poucos estudos sobre a unidade de conservação em questão, a RESEX Rio Cajari. Não somente no aspecto do conhecimento etnobotânico sobre os recursos alimentícios da floresta, mas em outros relacionados à agricultura local. Nesse sentido, é importante frisar que o estado do Amapá é uma das mais novas unidades da federação brasileira, de forma que suas instituições de ensino, pesquisa e extensão ainda estão em fase de consolidação. Soma-se a isso a distância da unidade em relação aos centros urbanos (Mazagão, Vitória do Jari e Laranjal do Jari), as dimensões geográficas da RESEX Rio Cajari e a baixa disponibilidade de recursos financeiros do estado do Amapá, o que contribui para que muitas ações de pesquisa nesta região avancem em ritmo mais lento quando comparadas a outras regiões da Amazônia e do Brasil.

Considerando todos estes aspectos e especificidades, o presente estudo desenvolve-se cronologicamente em três etapas, em que, cada uma destas buscou contemplar um objetivo específico.

Na etapa 01, objetivou-se realizar um levantamento etnobotânico sobre as espécies vegetais alimentícias não convencionais e medicinais utilizadas pelas populações extrativistas residentes na RESEX Rio Cajari.

Na etapa 02, com base nos resultados da etapa anterior, foram selecionadas as dez espécies alimentícias não convencionais mais consumidas pela população residente e disponíveis para coleta, realizando-se a caracterização de macronutrientes, carotenoides e minerais, e calculando-se as recomendações diárias de ingestão nutricional de cada uma destas espécies.

Na etapa 03, realizou-se experimento de germinação do uxi (*Endopleura uchi* (Huber.)), espécie indicada pelos moradores como em estágio de diminuição da ocorrência na unidade. Esta redução pode estar relacionada à difícil germinação e aos efeitos de queimadas e desmatamento.

Os desenvolvimentos destas etapas resultou em quatro capítulos, que foram elaborados em formatos de artigos científicos conforme as normas dos respectivos periódicos e são apresentados da seguinte forma:

Capítulo 1 – Conhecimento etnobotânico sobre plantas alimentícias não

convencionais e plantas medicinais em uma Reserva Extrativista na Amazônia Brasileira.

Capítulo 2 – Nutrientes e compostos bioativos em hortaliças não convencionais consumidas por populações rurais da Amazônia Brasileira.

Capítulo 3 – Macronutrientes, atividade antioxidante, carotenoides e minerais em frutas nativas coletadas na Amazônia brasileira.

Capítulo 4 – Teor de água, escarificação química e mecânica, e quebra de dormência em sementes de *Endopleura uchi* (Huber.).

## 2 - REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 – Conhecimento etnobotânico sobre recursos vegetais

A etnobotânica, segundo Alexiades (1996), é o “*estudo das sociedades humanas, passadas e presentes, e suas interações ecológicas, genéticas, evolutivas, simbólicas e culturais com as plantas*”. Enquanto ciência, está ligada à botânica e à antropologia. Porém, sua abordagem é interdisciplinar e engloba conhecimentos farmacológicos, médicos, tecnológicos, ecológicos, linguísticos, florestais, agrônômicos e geográficos (AMOROZO, 1996). O conhecimento etnobotânico é resultante deste conjunto de práticas, construído desde os primórdios da existência humana por meio da relação com a natureza e, principalmente, devido a busca por recursos para melhorar suas condições de sobrevivência (GIRALDI & HANAZAKI, 2010).

Nota-se a forte interação evidenciada na relação entre seres humanos e plantas, visto que a utilização de produtos alimentícios e medicinais da flora nativa marca um processo que reúne relações sociais, num encontro entre o saber e a experiência (OLIVEIRA *et al.* 2009). No caso de recursos alimentícios, a produção destes é uma arte construída ao longo do tempo por meio da tradição familiar e resultado de um processo cumulativo, informal e de longo tempo de formação; uma vez perdido, este conhecimento pode se tornar irrecuperável (ALBUQUERQUE & ANDRADE, 2002).

Vários autores alertam para a necessidade de realizar estudos que resgatem, registrem e difundam os conhecimentos tradicionais sobre o uso de espécies de plantas alimentícias e medicinais (ZANIRATO & RIBEIRO, 2007; MORAIS *et al.*, 2009). Estes estudos são de extrema necessidade para resgatar estes conhecimentos, principalmente sobre as plantas alimentícias silvestres, bem como suas diferentes formas de uso e preparo, maneiras tradicionais de plantio e manejo, épocas de colheitas e os usos múltiplos destas espécies (KINUPP, 2007).

É nesse sentido que a compreensão dessa realidade, por meio da realização de estudos etnobotânicos, pode possibilitar a integração entre o conhecimento popular e o conhecimento científico (TORRES *et al.*, 2009). O conhecimento ecológico da população, melhor compreendido por meio de estudos etnobotânicos, torna-se fundamental para o resgate e valorização da cultura e do conhecimento local (STRACHULSKI & FLORIANI, 2013).

Analisando a biodiversidade brasileira e os modos de vida das populações que residem nestas regiões, compreende-se que seja necessário direcionar ações no sentido de registrar seu conhecimento sobre a flora local. A intensificação dos trabalhos etnobotânicos pode, inclusive, levar ao conhecimento de novas espécies e servir como instrumento para delinear estratégias de utilização e conservação de espécies nativas e de seus potenciais (MING, 1996).

Autores como Pereira & Diegues (2010), sugerem que a investigação do conhecimento etnobotânico, nas suas variadas formas, pode fortalecer a identidade das pessoas que residem nestas comunidades, estimular a valorização dos recursos alimentícios e terapêuticos locais, preservar as sementes tradicionais e manter os recursos genéticos vegetais.

## **2.2 – Erosão cultural e perda da biodiversidade local**

O Brasil, nas últimas décadas, tem passado por um processo de globalização e de expansão da tecnologia da informação, que tem influenciado hábitos e modos de vida de muitas populações rurais. Os conceitos e costumes propagados por esse processo conseguem atingir um número maior de pessoas, inclusive aquelas que residem nas regiões mais distantes do Brasil (PROENÇA, 2010). Um dos maiores impactos sentidos no aspecto cultural tem sido que hábitos e costumes, principalmente aqueles relacionados com as formas de produção de alimentos, e conseqüentemente, com os hábitos alimentares locais, são vistos como sinônimo de atraso ou de sub-desenvolvimento (MURRIETA, 2001; GUAHNÓN, 2015).

No aspecto alimentar, historicamente no Brasil há um modelo de planejamento agrícola convencional que tem dado pouca atenção para os sistemas agroalimentares de agricultores familiares, em detrimento da abertura de novas áreas para a expansão do mercado de *commodities* agrícolas (WILKINSON, 2003; SCARABELOT & SCHNEIDER, 2012); Muitos destes alimentos tradicionais gradativamente perdem

importância relativa na dieta, resultando na adesão a grupos de alimentos industrializados que passaram a ser consumidos em grande escala em comunidades rurais e, conseqüentemente, tem resultado no aumento de casos de doenças cardiovasculares nestes grupos populacionais (ROCHA *et al.*, 2011; REINALDO *et al.*, 2015).

Essas mudanças nos hábitos de consumo alimentar das famílias, resultaram no negligenciamento de muitas espécies com valor medicinal e alimentício presentes na flora brasileira (BORGES, 2017). O uso destas espécies não consiste somente em um ato de coletar, preparar e consumir. Existe uma série de conhecimentos sobre as propriedades químicas das mesmas, que envolve sabor, modos de preparo, eliminação de toxicidade das mesmas, dentre outros. O conhecimento sobre o destas espécies, que nem sequer ainda foram registrados ou testados em bases científicas, demanda a urgente necessidade de catalogar e registrar suas formas de uso (RITTER *et al.*, 2002; FRANCO *et al.*, 2011).

Nesse sentido, é preocupante o risco de perda destes conhecimentos e o aparente desinteresse da população mais jovem por estes grupos de plantas. Há estudos que comprovam que o conhecimento etnobotânico encontra-se concentrado nos idosos (HANAZAKI *et al.*, 2000; BORGES & PEIXOTO, 2009; BARREIRA *et al.*, 2015). O risco de perda do conhecimento é denominado ‘erosão cultural’ (PILLA & AMOROZO, 2009; OLIVEIRA, 2010), e consiste no afastamento dos mais jovens das atividades tradicionais, resultando no empobrecimento do conjunto de plantas conhecidas por estas populações e que são importantes para a conservação da agrobiodiversidade.

A perda do conhecimento da biodiversidade local causada pela erosão cultural, no caso específico de alguns locais na região amazônica, há vários trabalhos que ressaltam o agravante dos focos de queimada e de desmatamento que contribuem para a diminuição do número de muitas espécies de plantas alimentícias e medicinais (VIEIRA *et al.*, 2008; PERES *et al.*, 2010; BARLOW *et al.*, 2016). Esta realidade tem sido observada *in loco* na região de realização do presente estudo, embora não haja, ainda, estudos que relatem estes eventos.

Em relação à perda da biodiversidade local, em 2014 o Ministério do Meio Ambiente (MMA) e o Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio) divulgaram lista atualizada das espécies ameaçadas de extinção. O levantamento foi realizado pelo Jardim Botânico do Rio de Janeiro, onde foram catalogadas mais de 41 mil espécies da flora brasileira e constatou-se que 2.113 encontram-se ameaçadas de extinção (MMA, 2014). Nas últimas décadas, os recursos genéticos vêm se deteriorando,

reduzindo a diversidade na alimentação e a biodiversidade de espécies (FAO, 2014).

Necessitam-se de programas e ações que promovam estratégias que assegurem o domínio público dos recursos naturais e a autonomia dos pequenos agricultores, visando à soberania alimentar, estreitando a relação com a natureza, onde as plantas nativas e espontâneas passem a ser valorizadas como recursos alimentícios e medicinais de forma permanente (KINUPP, 2007).

### **2.3 – Reservas Extrativistas - fontes de recursos vegetais alimentícios e medicinais**

De acordo com a Lei 9.985, 18/07/2000, que instituiu o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC), as unidades de conservação são espaços territoriais legalmente constituídos com objetivo de conservação dos recursos naturais e dos modos de vida da população local. As mesmas têm seus limites definidos, com regime especial de administração e garantias adequadas de proteção (MACHADO *et al.*, 2012).

O SNUC as classifica em unidades de proteção integral ou de uso sustentável. As unidades de proteção integral são aquelas em que não residem pessoas e não é permitida nenhuma atividade de uso, apenas de pesquisa. Enquanto que as unidades de uso sustentável são aquelas em que residem pessoas, e podem utilizar os recursos disponíveis da floresta, dos rios, desde que seja para finalidade de subsistência, ou, em caso de utilização para fins comerciais, este procedimento deve ocorrer por meio de plano de manejo elaborado com a participação da comunidade (Lei 9.985/2000).

As Reservas Extrativistas são unidades de uso sustentável, onde residem populações tradicionais, descendentes de indígenas, quilombolas e de seringueiros, que têm a base de sua economia e subsistência baseada no extrativismo vegetal e na pesca artesanal (GRZEBIELUKA, 2012). Estas unidades, historicamente são locais com precária infraestrutura social, desprovidas de serviços de saúde e com baixíssimos índices de desenvolvimento humano. Na Amazônia, são regiões isoladas geograficamente, de modo que o acesso ocorre somente por meio de rios, em que a duração da viagem pode durar vários dias (CREADO *et al.*, 2008). Nestas condições, as famílias residentes nestes locais desenvolveram estratégias de uso de plantas como recursos alimentícios e medicinais, cuja eficácia tem sido testada e validada entre as gerações por meio do conhecimento tradicional (PIRES *et al.*, 2014).

Dada a ausência de serviços de assistência técnica, os sistemas produtivos destas unidades são baseados no extrativismo e coleta de plantas e em pequenas roças geralmente

implantadas no do sistema de corte e queima, onde algumas plantas alimentícias e medicinais já se encontram cultivadas em pequenas hortas e pomares caseiros (MIRANDA & HANAZAKI, 2008).

#### **2.4 – Plantas alimentícias não convencionais e segurança alimentar e nutricional**

Muitas plantas denominadas daninhas ou invasoras são espécies com importância econômica e ecológica. Estes termos dependem do ponto de vista, uma vez que várias destas espécies possuem uma ou mais partes que podem ser utilizadas (RAPOPORT *et al.*, 1998; KINUPP & BARROS, 2004). Em torno de 25% do total de espécies do mundo são potencialmente alimentícias (RAPOPORT *et al.*, 1998). No Brasil há aproximadamente 2000 espécies alimentícias registradas, muitas das quais são utilizadas apenas por populações tradicionais (KINUPP & BARROS, 2004).

As PANC possuem adaptabilidade ao ambiente, se propagam principalmente em fragmentos florestais, beiras de estradas e quintais florestais (BARREIRA *et al.*, 2015). Estas espécies estão presentes em localidades ou regiões onde exercem influência na alimentação e tratamento de doenças de populações tradicionais e passaram a ter expressões econômica e social reduzidas, perdendo espaço e mercado para outros produtos (EPAMIG, 2011). Embora países tropicais e subtropicais detenham a maior diversidade de espécies vegetais do planeta, o número de PANC utilizadas ainda é reduzido (KINUPP & BARROS, 2004) e a desvalorização e desinformação sobre os recursos alimentícios disponíveis resultam na redução da oferta de alimentos para a população.

A identificação de espécies vegetais ricas em nutrientes e o incentivo ao consumo e cultivo dessas espécies podem contribuir para a alimentação da população de uma forma geral. Diante do exposto, o resgate e a valorização de PANC pode representar ganhos importantes nos aspectos socioeconômicos, cultural e nutricional da população (KINUPP & BARROS, 2008; BRUNING *et al.*, 2012).

#### **2.5 - Caracterização nutricional de PANC da Região Amazônica**

Embora as PANC façam parte do hábito alimentar das populações residentes em unidades de conservação, são raros os estudos sobre a concentração de nutrientes nestas espécies.

De forma geral, é sabido que as hortaliças e frutas são ricas em vitaminas, fibras e minerais conforme pode se observar na Tabela Brasileira de Composição de Alimentos

(TACO, 2011). Principalmente quando se trata de espécies silvestres. A composição de nutrientes nestas espécies apresenta-se mais elevada do que em espécies cultivadas (LETERME *et al.*, 2006; FLYMAN & AFOLAYAN, 2006; ODHAV *et al.*, 2007).

São raros os estudos em que se realizam levantamentos etnobotânicos de plantas alimentícias e, posteriormente, selecionam-se espécies para a realização da análise de caracterização nutricional das mesmas. Há informações somente sobre os trabalhos de Kinupp (2007), Barreira (2013), Paula Filho (2013). Especificamente e metodologicamente, não há um critério para quantas e quais as espécies encontradas em campo possam ser analisadas posteriormente. Kinupp (2007), dentre 312 espécies de PANC encontradas, realizou análises de alguns macronutrientes e minerais em 64 espécies, e que este autor encontrou disponível em campo para degustação. Barreira (2013), dentre 37 espécies de hortaliças não convencionais encontradas por meio de levantamento etnobotânico, realizou análises da concentração nutricional naquelas que tiveram frequência relativa de citação pelos entrevistados acima de 40%, o que totalizou seis espécies. Paula Filho (2013), em estudo similar, e na mesma região analisada por Barreira (2013), encontrou 23 espécies de frutas alimentícias não convencionais, porém, selecionou para análise da concentração nutricional somente aquelas disponíveis para coleta conforme sua sazonalidade e disponibilidade em quantidades necessárias para as devidas análises.

De uma forma geral, em todos os biomas brasileiros, a concentração nutricional de PANC ainda é pouco estudada. Em comunidades rurais da região amazônica onde o consumo destas espécies é elevado, poucos estudos têm sido realizados. Em breve análise de alguns estudos sobre levantamento de espécies de PANC na região Amazônica (RODRIGUES *et al.*, 2006; RODRIGUES *et al.*, 2007; COSTA & MITJA, 2010; SOUZA, 2010; MARTINS *et al.*, 2012; ROCHA, 2014; DEMARCHI, 2014), destaca-se a ampla variedade de espécies consumidas, mas quando busca-se observar estudos sobre a caracterização nutricional destas espécies, nota-se uma lacuna na literatura acadêmica referente às devidas informações.

Por meio de um breve levantamento de estudos que buscaram analisar a concentração nutricional nestas espécies, encontram-se aqueles em que as mesmas foram coletadas diretamente na floresta para a realização de análises químicas (PAULA FILHO *et al.*, 2015; PAULA FILHO *et al.*, 2016). Porém há estudos sobre aquelas que apresentam maior perecibilidade, a exemplo de alguns frutos como o patauá (*Oenocarpus bataua* Mart.), inajá (*Maximiliana maripa* L.) e mari (*Poraqueiba sericea* Tul.), tucumã

(*Astrocaryum vulgare* Mart.), dentre outros (LINS, 2006; FERREIRA *et al.*, 2008; HIDALGO *et al.*, 2016); e também com amostras de espécies coletadas em feiras e mercados (MANHÃES *et al.*, 2008).

Por fim, ressalta-se que algumas espécies de PANC encontradas na região amazônica são de ocorrência em outros biomas brasileiros. Em algumas situações encontram-se alguns estudos sobre a caracterização nutricional destas espécies, com amostras coletadas em áreas de produtores (PINTO *et al.*, 2001), e em outros, as mesmas já se encontram cultivadas em unidades de pesquisa (OHSE *et al.*, 2012; SILVA *et al.*, 2016).

## **2.6 – Propagação de espécies alimentícias nativas da Região Amazônica**

A necessidade de cultivar estas espécies tem ocorrido em função de novas possibilidades de mercado e de renda que estas podem representar, a exemplo do que ocorre com a comercialização de muitas dessas plantas em feiras e mercados, principalmente nas regiões Norte e Nordeste do Brasil (SANTOS *et al.*, 2015).

A literatura acadêmica mostra experiências bem sucedidas de cultivo de espécies de PANC na Amazônia por meio de trabalhos desenvolvidos principalmente pela EMBRAPA (CARDOSO, 1997). No geral, observa-se que as recomendações de cultivo para estas espécies são similares às utilizadas para espécies convencionais da mesma família botânica.

Dessa forma, para algumas espécies de plantas altamente demandadas na Região Amazônica, autores como Homma (2012) e Homma *et al.* (2013) sugerem que estas sejam cultivadas com a finalidade de comercialização. Vale ressaltar que, mesmo de forma incipiente, esse processo já ocorre em experiências realizadas em campo, conforme observado em quintais agroflorestais (FLORENTINO *et al.*, 2007, MIRANDA *et al.*, 2012; SRITHI *et al.*, 2012).

O cultivo destas plantas pode contribuir também para a manutenção e recomposição de Áreas de Preservação Permanente (APP) e de Reserva Legal (RL), dada a sua possibilidade de cultivo e comercialização como produtos florestais não madeireiros. As oportunidades trazidas pela Lei nº 12.651/2012, o Novo Código Florestal, possibilita o manejo com possibilidade de uso e comercialização de espécies nativas e exóticas nas áreas de APP e RL (MARTINS & RANIERI, 2014).

Entretanto, a pesquisa científica sobre a propagação de algumas espécies ainda precisa avançar, principalmente arbóreas. Para muitas destas espécies ainda não se

encontram na literatura acadêmica protocolos agronômicos eficazes quanto à possibilidade de germinação. Quando encontra-se algum trabalho sobre este aspecto, os índices de germinação alcançados ainda são baixos, o tempo de germinação é longo, como pode-se observar para as culturas do uxi (*Endopleura uchi* (Huber)) e do pequiá (*Caryocar villosum* (Aubl.) Pers.) em recomendações técnicas da Embrapa Amazônia Oriental (CARVALHO & MULLER, 2005; MENEZES & HOMMA, 2012).

### Referências bibliográficas

ALBUQUERQUE, U. P. de; ANDRADE, L. de H. C. Conhecimento botânico tradicional e conservação em uma área de caatinga no estado de Pernambuco, Nordeste do Brasil. **Acta Botânica Brasileira**, v.16, n.3, p.273-285, 2002.

ALEXIADES, M. **Selected guidelines for ethnobotanical research: a field manual**. New York: New York Botanical Garden. 1996.

AMOROZO, M. C. M. A abordagem Etnobotânica na Pesquisa de Plantas Mediciniais. Pp. 19-35. In: DI-STASI, L. C. **Plantas Mediciniais: Arte e Ciência: um guia de estudo interdisciplinar**. São Paulo. Editora da Universidade Estadual Paulista, 1996.

AMOROZO, M. C. M. A perspectiva Etnobotânica e a conservação de biodiversidade. In: **Congresso da Sociedade Botânica de São Paulo, XIV**, Rio Claro: UNESP, 2002. 2p.

BALBINOT, S.; VELASQUEZ, P.G.; DUSMAN, E. Reconhecimento e uso de plantas medicinais pelos idosos do Município de Marmeleiro – Paraná. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**. v.15, n.4, p.632-638, 2013.

BALSAN, R. Impactos decorrentes da modernização da Agricultura Brasileira. **Campo Território: Revista de Geografia Agrária**, n. 02, vol. 01, p. 123-151, ago/2006.

BARLOW, J.; LENNOX, G.D.; FERREIRA, J.; BERENQUER, E.; LEES, A.C.; NALLY, R.M.; THOMSON, J.R.; FERRAZ, S.F.B.; LOUZADA, J.; OLIVEIRA, V.H.F.; PARRY, L.; SOLAR, R.R.C.; VIEIRA, I.C.G.; ARAGÃO, L.E.O.C.; BEGOTTI, R.A.; BRAGA, R.F.; CARDOSO, T.M.; OLIVEIRA JUNIOR, R.C.; SOUZA JUNIOR, C.M.; MOURA, N.G.; NUNES, S.S.; SIQUEIRA, J.V.; PARDINI, R.; SILVEIRA, J.M.; VAZ-DE-MELLO, F.Z.; VEIGA, R.C.S.; VENTURIERI, A.; GARDNER, T.A. Anthropogenic disturbance in tropical forests can double biodiversity loss from deforestation. **Nature**, v.535, p.144-160, 2016.

BARREIRA, T.F. **Levantamento e investigação do valor nutricional de hortaliças não convencionais na zona rural de Viçosa, MG**. 2013. 84f. Dissertação (Mestrado em Agroecologia). Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, Minas Gerais.

BARREIRA, T.F.; PAULA FILHO, G.X.; RODRIGUES, V.C.C.; ANDRADE, F.M.C.; SANTOS, R.H.S.; PRIORE, S.E.; PINHEIRO-SANT'ANA, H.M. Diversidade e equitabilidade de Plantas Alimentícias Não Convencionais na zona rural de Viçosa, Minas

Gerais, Brasil. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**. v.17, n.4, supl. II, p.964-974, 2015.

BARUCHA, Z. & PRETTY, J. The roles and values of wild foods in agricultural systems. **Philosophical Transactions of The Royal Society B**. v. 365, p. 2913-2916, 2010.

BORGES, C.K.G.D. **Plantas alimentícias não convencionais (PANC): a divulgação científica das espécies na cidade de Manaus**. 2017. 138f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências na Amazônia). Universidade do Estado do Amazonas, Manaus, Amazonas.

BORGES, R.; PEIXOTO, A.L. Conhecimento e uso de plantas em uma comunidade caiçara do litoral sul do Estado do Rio de Janeiro, Brasil. **Acta Botânica Brasílica**, v.23, n.3, p.769-79, 2009.

BRUNING, M.C.R.; MOSEGUI, G.B.G. & VIANNA, C.M.M. A utilização da fitoterapia e de plantas medicinais em unidades básicas de saúde nos municípios de Cascavel e Foz do Iguaçu – Paraná: a visão dos profissionais de saúde. **Ciência & Saúde Coletiva**, n.17, v.10, p.2675-2685, 2012.

CARDOSO, M.O. **Hortaliças Não-Convencionais da Amazônia**. Manaus: Embrapa, 1997. 150 p.

CARVALHO, J.E.U.; MULLER, C.H. **Método para acelerar a germinação de sementes de pequiá**. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2005. 4p.

COSTA, J.R.; MITJA, D. Uso dos recursos vegetais por agricultores familiares de Manacapuru (AM). **Acta Amazônica**, v.40, n.1, p.49-58, 2010.

CREADO, E.S.J.; MENDES, A.B.V.; FERREIRA, L.C.; CAMPOS, S.V. Entre “tradicionais” e “modernos”: negociações de direitos em duas unidades de conservação da Amazônia Brasileira. **Ambiente & Sociedade**, v.11, n.2, p.255-271, 2008.

DEMARCHI, L.O. **Composição, conhecimento e uso de plantas de campinarana por moradores da Reserva de Desenvolvimento Sustentável do Tupé – Amazônia Central**. 2014. 110f. Dissertação (Mestrado em Biologia). Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Manaus, Amazonas.

EPAMIG - EMPRESA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA DE MINAS GERAIS. **Hortaliças não convencionais**. Belo Horizonte: EPAMIG Centro-Oeste, 2011. 21 p.

FAO. Food and agriculture organization of the United Nations, Rome, Italia, 2014. Disponível em: [https://www.fao.org.br/download/SOFI\\_p.pdf](https://www.fao.org.br/download/SOFI_p.pdf). Acesso em 05 de junho, 2019.

FERREIRA, E.S.; LUCIEN, V.G.; AMARAL, A.S.; SILVEIRA, C.S. Caracterização físico-química do fruto e do óleo extraído de tucumã (*Astrocaryum vulgare* Mart.). **Alimentação e Nutrição**, v.19, n.4, p.427-433, 2008.

FLORENTINO, A.T.N.; ARAÚJO, E.L. & ALBUQUERQUE, U.P. Contribuição de quintais agroflorestais na conservação de plantas da Caatinga, município de Caruaru, PE,

Brasil. **Acta Botânica Brasílica**, v.21, n.1, p.37-47, 2007.

FLYMAN, M.V.; AFOLAYAN, A.J. The suitability of wild vegetables for alleviating human dietary deficiencies. **South African Journal of Botany**, v.72, n.4, p.492-497, 2006.

FRANCO, F.; LAMANO-FERREIRA, A.P.N.; FERREIRA, M.L. Etnobotânica: aspectos históricos e aplicativos desta ciência. **Caderno de Cultura e Ciência**, v.10, n.2, p.17-23, 2011.

FUNARI, C.S.; FERRO, V.O. Uso ético da biodiversidade brasileira: necessidade e oportunidade. **Revista Brasileira de Farmacognóssia**, v.15, n.2, p.178-182, 2005.

GIRALDI, M.; HANAZAKI, N. Uso e conhecimento tradicional de plantas medicinais no Sertão do Ribeirão, Florianópolis, SC, Brasil. **Acta Botânica Brasílica**, v.24, n.2, p.395-406, 2010.

GREISSING, A. A região do Jari, do extrativismo ao agronegócio: as contradições do desenvolvimento econômico na Amazônia florestal no exemplo do Projeto Jari. **Revista de Estudos Universitários**, v.36, n.3, p.20-37, 2011.

GRZEBIELUKA, D. Por uma tipologia das comunidades tradicionais brasileiras. **Revista Geografar**, v.7, n.1, p.116-137, 2012.

GUAHNÓN, M.P. **Segurança alimentar e nutricional no contexto das comunidades tradicionais: o caso do quilombo da Casca, Rio Grande do Sul, Brasil**. 2015. 57f. Trabalho de Conclusão de Curso (Monografia em Ciências Sociais). Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Rio Grande do Sul.

HANAZAKI, N.; TAMASHIRO, J.Y.; LEITÃO-FILHO, H.F.; BEGOSSI, A. Diversity of plant uses in two Caiçara communities from the Atlantic Forest coast, Brazil. **Biodiversity and Conservation**, v.9, n.5, p.597-615, 2000.

HIDALGO, P.S.P.; NUNOMURA, R.C.S.; NUNOMURA, S.M. Plantas Oleaginosas Amazônicas: Química e Atividade Antioxidante de Patauá (*Oenocarpus bataua* Mart.). **Revista Virtual de Química**, v.8, n.1, p.130-140, 2016.

HOMMA, A.K.O. Extrativismo vegetal ou plantio: qual a opção para a Amazônia. **Estudos avançados**, v.26, n.74, p.167-186, 2012.

HOMMA, A.K.O.; MENEZES, A.J.E.A.; CARVALHO, J.E.U. & MATOS, G.B. Manejo de rebrotamento de bacurizeiros nativos no Estado do Pará: recuperação de áreas degradadas com geração de renda e emprego. **Inclusão Social**, v.6, n.2, p.77-83, 2013.

HOMMA, A.K.O.; SANTOS, J.C.; SENA, A.L.S.; MENEZES, A.J.E.A. Pequena produção na Amazônia: conflitos e oportunidades, quais os caminhos? **Amazônia: Ciência & Desenvolvimento**, v.9, n.18, p.137-154, 2014.

KINUPP, V. F.; BARROS, I. B. I de. Levantamento de dados e divulgação de plantas alimentícias alternativas no Brasil. **Horticultura Brasileira**. v.22, n.2, julho 2004.

KINUPP, V.F. **Plantas alimentícias não-convencionais da região metropolitana de Porto Alegre, RS.** 2007. 590f. Tese (Doutorado em Fitotecnia). Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Rio Grande do Sul.

KINUPP, V.F.; BARROS, I.B.I. Teores de proteínas e minerais de espécies nativas, potenciais hortaliças e frutas. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.28, n.4, p.846-857, 2008.

LÁDIO, A.H.; LOZADA, M. Patterns of use and knowledge of wild edible plants in distinct ecological environments: a case of a Mapuche community from northwestern Patagonia. **Biodiversity and Conservation**, v.13, p.1153-1173, 2004.

LEI nº 9.985, de 18 de julho de 2000. **Institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências.** Publicado no D.O.U. em 19/07/2000. P.1.

LEI nº 11.326, de 24 de julho de 2006. **Estabelece as diretrizes para a formulação da Política Nacional da Agricultura Familiar e Empreendimentos Familiares Rurais.** Publicado no D.O.U. em 25/07/2006.

LEI nº 12.651, de 25 de maio de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nos 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nos 4.771, de 15 de setembro de 196. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil.** Poder Legislativo, Brasília, DF: 28 de Mai., 2012.

LETERME, P.; BULDGEN, A.; ESTRADA, F.; LONDOÑO, A.M. Mineral content of tropical fruits and unconventional foods of the Andes and the rain Forest of Colombia. **Food Chemistry**, v.95, n.4, p. 644-652, 2006.

LINS, R.T. **Determinação de tocoferóis e carotenoides em frutas amazônicas:** implantação de uma metodologia, Pará. 2006. 80f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos), Universidade Federal do Pará, Belém, Pará.

MACHADO, C.J.S.; COSTA, D.R.T.R.; VILANI, R.M. A análise do princípio da participação social na organização federal dos conselhos gestores de unidades de conservação e mosaicos: realidade e desafios. **Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional**, v.8, n.3, p.50-75, 2012.

MANHÃES, L.R.T.; MARQUES, M.M.; SABAA-SRUR, A.U.O. Composição química e do conteúdo de energia do cariru (*Talinum esculentum*, Jacq.). **Acta Amazônica**, v.38, n.2, p.307-310, 2008.

MARTINS, T.P.; RANIERI, V.E.L. Sistemas agroflorestais como alternativa para as reservas legais. **Ambiente e Sociedade**, v.17, n.3, p.79-96, 2014.

MARTINS, W.M.O.; MARTINS, L.M.O; PAIVA, F.S.; MARTINS, W.J.O.; LIMA JUNIOR, S.F. Agrobiodiversidade nos quintais e roçados ribeirinhos na comunidade Boca do Môa – Acre. **Biotemas**, v.25, n.3, p.111-120, 2012.

MENDES, P.M. **Segurança alimentar em comunidades quilombolas**: estudo comparativo de Santo Antônio (Concórdia do Pará) e Cacau (Colares), Pará. 2006. 173f. Dissertação (Mestrado em Planejamento do Desenvolvimento), Universidade Federal do Pará, Belém, Pará.

MENEZES, A.J.E.M.; HOMMA, A.K.O. **Recomendações para o plantio do uxizeiro**. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2012. 5p.

MING, L. C. Coleta de plantas medicinais. P. 69-86. In: DI STASI, L.C (org.). **Plantas medicinais: arte e ciência - Um guia de estudo interdisciplinar**. São Paulo, USP. 1996.

MIRANDA, R.S.; NUNES, J.S.; OLIVEIRA, I.K.S.; MORORÓ, D.L. & MANESCHY, R.Q. Quintais agroflorestais como estratégia alimentar familiar no assentamento 26 de março, Marabá, Pará. **Agroecossistemas**, v.4, n.1, p.68-80, 2012.

MIRANDA, T. M.; HANAZAKI, N. Conhecimento e uso de recursos vegetais de restinga por comunidades das ilhas do Cardoso (SP) e de Santa Catarina, Brasil. **Acta Botânica Brasileira**, v.22, n.1, p. 203-215, 2008.

MMA - MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Instrução Normativa MMA nº 443, de 17/12/2014**. Publicado no Diário Oficial da União em 18/12/2014. Brasília: MMA, 2014.

MORAIS, F.F.; MORAIS, R.F.; SILVA, C.J. Conhecimento ecológico tradicional sobre plantas cultivadas pelos pescadores da comunidade Estirão Comprido, Pantanal matogrossense, Brasil. **Boletim do Museu Paraense Emilio Goeldi**, v.4, n.2, p.277-294, 2009.

MURRIETA, R.S.S. Dialética do sabor: alimentação, ecologia e vida cotidiana em comunidades ribeirinhas da Ilha de Ituqui, Baixo Amazonas, Pará. **Revista de Antropologia**, v.44, n.2, p.39-88, 2001.

NETO, F.R.G.; ALMEIDA, G.S.S.A.; JESUS, N.G.; FONSECA, M.R. Estudo Etnobotânico de plantas medicinais utilizadas pela Comunidade do Sisal no município de Catu, Bahia, Brasil. **Revista Brasileira de Plantas Medicinais**. v.16, n.4, p.856-865, 2014.

ODHAV, B.; BEEKRUM, S.; AKULA, A.; BAIJNATH, H. Preliminary assessment of nutritional value of traditional leafy vegetables in KwaZulu-Natal, South Africa. **Journal of Food Composition and Analysis**, v.20, n.5, p.430-435, 2007.

OHSE, S.; CARVALHO, S.M.; REZENDE, B.L.A.; OLIVEIRA, J.B.; MANFRON, P.A.; DOURADO NETO, D. Produção e composição química de hortaliças folhosas em hidroponia. **Bioscience Journal**, v.28, n.2, p.155-163, 2012.

OLIVEIRA, F.C.; ALBUQUERQUE, U.P.; FONSECA-KRUEL, V.S.; HANAZAKI, N. Avanços nas pesquisas etnobotânicas no Brasil. **Acta Botânica Brasileira**, v.23, n.2, p.590-605, 2009.

OLIVEIRA, N.R.F. O campo das práticas e saberes alimentares a partir da agricultura familiar. **Revista Extensão Rural**, v.17, n.20, p.113-146, 2010.

PAULA FILHO, G.X. Agroecologia e recursos alimentares não convencionais: contribuições ao fortalecimento da soberania e segurança alimentar e nutricional. **Campo Território**, v.10, n.20, p.227-245. 2015.

PAULA FILHO, G.X.; BARREIRA, T.F.; FREITAS, G.B.; MARTINO, H.S.D.; PINHEIRO-SANT'ANA, H.M. Wild pineapple (*Ananas bracteatus* (Lindl.), var. *albus*) harvested in forest patches in rural area of Viçosa, Minas Gerais, Brazil: excellent source of minerals and good source of proteins and vitamin C. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.38, n.3, p.1-8, 2016.

PAULA FILHO, G.X.; BARREIRA, T.F.; PINHEIRO, S.S.; CARDOSO, L.M.; MARTINO, H.S.D.; PINHEIRO-SANT'ANA, H.M. 'Melão croá' (*Sicana sphaerica* Vell.) and 'maracujina' (*Sicana odorifera* Naud.): chemical composition, carotenoids, vitamins and minerals in native fruits from the Brazilian Atlantic forest. **Fruits**, v.70, n.6, p.341-349, 2015.

PAULA FILHO, G.X. **Frutas alimentícias não convencionais da zona rural de Viçosa, Minas Gerais**: levantamento etnobotânico e valor nutricional. 2013. 117f. Dissertação (Mestrado em Agroecologia). Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, Minas Gerais.

PEREIRA, B.E.; DIEGUES, A.C. Conhecimento de populações tradicionais como possibilidade de conservação da natureza: uma reflexão sobre a perspectiva da etnoconservação. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, n.22, p.37-50, 2010.

PERES, C.A.; GARDNER, T.A.; BARLOW, J.; ZUANON, J.; MICHALSKI, F.; LEES, A.C.; VIEIRA, I.C.G.; MOREIRA, F.M.S.; FEELEY, K.J. Biodiversity conservation in human-modified Amazonian forest landscapes. **Biological Conservation**, v.143, p.2314-2327, 2010.

PILLA, M. A. C.; AMOROZO M. C. de M. O conhecimento sobre os recursos vegetais alimentares em bairros rurais no Vale do Paraíba, SP, Brasil. **Acta Botânica Brasílica**, v.23, n.4, p.1190-1201. 2009.

PINTO, N.A.V.D.; FERNANDES, S.M.; THÉ, P.M.P.; CARVALHO, V.D. Variabilidade da composição centesimal, vitamina c, ferro e cálcio de partes da folha de taioba (*Xanthosoma sagittifolium* Schott). **Revista Brasileira de Agrociência**, v.7, n.3, p.205-208, 2001.

PIRES, I.F.B.; SOUZA, A.A.; FEITOSA, M.H.A.; COSTA, S.M. Plantas Mediciniais como opção terapêutica em comunidade de Montes Claros, Minas Gerais, Brasil. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, v.16, n.2, supl.1, p.426-433, 2014.

PROENÇA, R.P.C. Alimentação e globalização: algumas reflexões. **Ciência e cultura**, v.62, n.4, p.43-47, 2010.

RAPOPORT, E.H.; LADIO, A.; RAFFAELE, E.; GHERMANDI, L.; SANZ, E.H. Malezas comestíveis – Hay Yuyos y Yuyuos. **Ciencia Hoy**, v. 9, n. 49, p. 30-43, nov./dez. 1998.

REINALDO, E.D.F.; SILVA, M.R.F.; NARDOTO, G.B.; GARAVELLO, M.E.P.E. Mudanças de hábitos alimentares em comunidades rurais do semiárido da região nordeste

do Brasil. **Interciência**, v.40, n.5, p.330-336, 2015.

RITTER, M.R.; SOBIERAJSKI, G.R.; SCHENKEL, E.P.; MENTZ, L. A. Plantas usadas como medicinais no município de Ipê, RS, Brasil. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v.12, n.2, p.51-62, 2002.

ROCHA, A.K.S.; BÓS, A.J.G.; HUTTNER, E.; MACHADO, D.C. Prevalência da síndrome metabólica em indígenas com mais de 40 anos no Rio Grande do Sul, Brasil. **Revista Panamericana de Salud Pública**, v.29, n.1, p.41-45, 2011.

ROCHA, T.T. **Levantamento etnobotânico de plantas utilizadas pelas comunidades da Reserva Extrativista Marinha de Soure, Pará, Brasil**. 2014. 80f. Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais). Universidade do Estado do Pará, Belém, Pará.

RODRIGUES, L.M.B.; LIRA, A.U.S.; SANTOS, F.A.; JARDIM, M.A.G. Composição florística e usos das espécies vegetais de dois ambientes de floresta de várzea. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v.87, n.2, p.45-48, 2006.

RODRIGUES, S.; CAETANO, D.G.; CAETANO, C.M. Espécies frutíferas do centro-sul do Estado de Rondônia, Amazônia brasileira. **Acta Agronômica**, v.56, n.2, p.69-74, 2007.

RUIZ-PÉREZ, M.; ALMEIDA, M.; DEWI, S.; COSTA, E.M.L.; PANTOJA, M.C.; PUNTODEWO, A.; POSTIGO, A.A.; ANDRADE, A.G. Conservation and Development in Amazonian Extractive Reserves: The Case of Alto Jurua. **AMBIO: A Journal of the Human Environment**. v.34, n.3, p.218-223, 2005.

SANTOS, A.G.S.; DUTRA, K.A.; DUTRA, M.T.D.; SILVA, F.S.V.C.B.; MARANHÃO, C.A.; NAVARRO, D.M.A.F.; FRUTUOSO, M.N.M.A.; BRANDÃO, S.S.F. Plantas medicinais comercializadas no mercado público de Casa Amarela – Recife – PE: influencia do modo de conservação na composição química do óleo essencial. **Holos**, v.1, n.31, p.36-48, 2015.

SANTOS, J.S. Valorização de produtos alimentares tradicionais: os usos das indicações geográficas no contexto brasileiro. **Cuadernos de desarrollo rural**, v.12, n.75, p.1-20, 2015.

SCARABELOT, M.; SCHNEIDER, S. As cadeias agroalimentares curtas e desenvolvimento local – Um estudo de caso no município de Nova Veneza/SC. **Revista Faz Ciência**, v.4, n.19, p.101-130, 2012.

SILVA, A.B.; WIEST, J.M.; CARVALHO, H.H.C. Compostos químicos e atividade antioxidante analisados em *Hibiscus rosa-sinensis* L. (mimo-de-vênus) e *Hibiscus syriacus* L. (hibisco-da-síria). **Brazilian Journal of Food Technology**, v.19, e.291574, p.1-9, 2016.

SIVIERO, A.; DELUNARDO, T.A.; HAVERROTH, M.; OLIVEIRA, L.C.; MENDONÇA, A.M.S. Plantas medicinais em quintais urbanos de Rio Branco, Acre. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, v.14, n.4, p.598-610, 2012.

SOUSA, C.M.M.; SILVA, H.R.; VIEIRA JR, G.M.; AYRES, M.C.C.; COSTA, C.L.S.; ARAÚJO, D.S.; CAVALCANTE, L.C.D.; BARROS, E.D.S.; ARAÚJO, P.B.M.; BRANDÃO, M.S.; CHAVES, M.H. Fenóis totais e atividade antioxidante de cinco plantas

medicinais. **Química Nova**, v.30, n.2, p.351-355, 2007.

SOUSA, W.P. **A dinâmica dos sistemas de produção praticados em uma unidade de conservação de uso direto na Amazônia – A Reserva Extrativista do Rio Cajari no Estado do Amapá**. 167f. Dissertação (Mestrado em Agriculturas Amazônicas) – UFPA / Belém, 2006.

SOUZA, C.C.V. **Etnobotânica de quingtais em três comunidades ribeirinhas na Amazônia Central, Manaus - AM**. 2010. 91f. Dissertação (Mestrado em Botânica), Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Manaus, Amazonas.

SRITHI, K.; TRISONTHI, C.; WANGPAKAPATTANAWONG, P.; SRISANGA, P. & BALSLEV, H. Plant Diversity in Hmong and Mien Homegardens in Northern Thailand. **Economic Botany**, v.22, n.2, p.192-206, 2012.

STRACHULSKI, J. & FLORIANI, N. Conhecimento popular sobre plantas: um estudo etnobotânico na comunidade rural de Linha Criciumal, em Cândido Abreu-PR. **Revista Geografar**, v.8, n.1, p.125-153, 2013.

TACO - Tabela Brasileira de Composição de Alimentos / NEPA – UNICAMP.- 4. ed. rev. e ampl. -- Campinas: NEPAUNICAMP, 2011.

TORRES, D.F.; OLIVEIRA, E.S.; ALVES, R.R.N.; VASCONCELOS, A. Etnobotânica e etnozootologia em unidades de conservação: uso da biodiversidade na APA de Genipabu, Rio Grande do Norte, Brasil. **Revista Interciência**, v.34, n.9, p.623-640, 2009.

VIEIRA, I.C.G.; TOLEDO, P.M.; SILVA, J.M.C.; HIGUCHI, H. Deforestation and threats to the biodiversity of Amazonia. **Brazilian Journal of Biology**, v.68, n.4, p.949-956, 2008.

WILKINSON, J. A agricultura familiar ante o novo padrão de competitividade do sistema agroalimentar na América Latina. **Estudos Sociedade e Agricultura**, v.11, n.2, p.62-87, 2003.

WRIGHT, S.J. Plant diversity in tropical forests: a review of mechanisms of species coexistence. **Oecologia**, v. 130, p. 1-14, 2002.

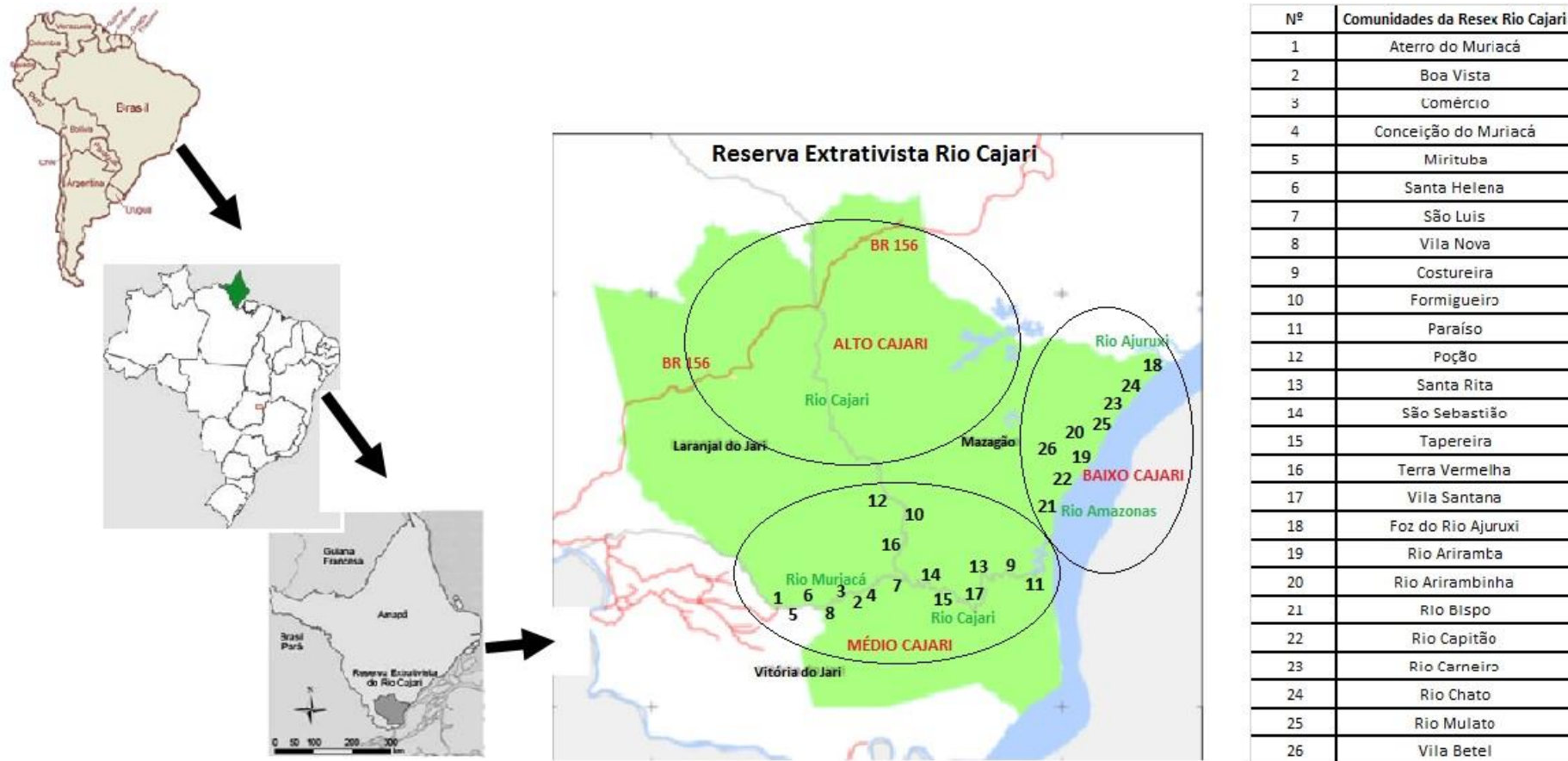
ZANIRATO, S. H.; RIBEIRO, W. C. Conhecimento tradicional e propriedade intelectual nas organizações multilaterais. **Ambiente & Sociedade**, v. 10, n. 1, p. 39-55, 2007.

### **3 - METODOLOGIA**

#### **3.1. PESQUISA DE CAMPO**

##### **3.1.1. Área de estudo**

A área de estudo foi a Reserva Extrativista do Rio Cajari, localizada entre as coordenadas 1°05'10''S e 51°46'36''W, na região Sul do Estado do Amapá. A RESEX do Rio Cajari localiza-se nos municípios de Laranjal do Jari, Mazagão e Vitória do Jari (Figura 01), possui uma área aproximada de 501.771 hectares e população de 4.164 habitantes (FREITAS, 2013). É uma unidade de conservação de uso sustentável criada pelo Decreto 99.145 de 12 de março de 1990, gerida pelo ICMBIO, que tem por objetivos básicos proteger os meios de vida e a cultura de populações, assegurando o uso sustentável de seus recursos naturais.



**Figura 01.** Localização da Reserva Extrativista Rio Cajari, estado do Amapá, Amazônia Brasil.

**Fonte:** IEF, 2013; PAIVA, 2009. Adaptações e elaboração do autor.

De acordo com Drummond (2004), o clima da RESEX é o tropical úmido, com poucas variações climáticas. O período entre outubro e novembro é o mais quente, e entre fevereiro e abril ocorre temperatura mais amena. A precipitação anual fica em torno de 2.500 mm e a temperatura média anual varia de 25 a 30 °C. Observa-se que à noite há queda de temperatura em torno de 5 °C. Quanto à hidrografia local, a unidade localiza-se à margem esquerda do Rio Amazonas. Em seu interior, destacam-se as bacias dos rios Cajari e Ajuruxi, além de outros rios e igarapés (DRUMMOND, 2004).

Segundo Veloso *et al.* (1991), a vegetação na unidade é formada por uma extensa área de Floresta de Terra Firme com variações de Floresta Densa de Baixos Platôs (Floresta Densa Sub-Montana) e Floresta Densa de Planície Aluvial (Floresta de Várzea). Ressalta-se a presença destas duas características de vegetação na RESEX do Rio Cajari, a Floresta de Terra Firme, cuja altitude gira em torno de 150 m, e que as Florestas de Várzea, aquelas de menor altitude, nas proximidades e ao longo dos rios e igarapés (APARÍCIO, 2011).

### **3.1.2. Amostragem e trabalho de campo**

Devido à sua extensão, a RESEX do Rio Cajari divide-se em três áreas, conforme pode-se observar na figura 01, sendo:

Alto Cajari: localiza-se na região noroeste da unidade. É recortada pela BR 156, desta forma é a região mais antropizada. A principal atividade econômica e de subsistência é o extrativismo da castanha-do-brasil (*Bertholletia excelsa* H.B.K.) e as roças de corte e queima;

Médio Cajari: localiza-se na porção sudoeste da unidade, sendo recortada pelos Rios Muriacá e Cajari. É uma região de vegetação bastante conservada, onde predomina a atividade econômica do extrativismo da castanha-do-brasil, pesca artesanal e caça para a subsistência. Poucas famílias exercem a atividade de agricultura, devido à predominância de área de várzea em grandes extensões ao longo dos rios. Algumas roças são realizadas nas áreas de terra firme, na parte central da unidade.

Baixo Cajari: localiza-se na região leste da unidade, ao longo do Rio Amazonas. É uma região de várzea em que as principais atividades econômica e de subsistência é o extrativismo do açaí (*Euterpe oleracea* Mart.) e outras frutas, bem como a pesca artesanal e caça de animais silvestres. Nesta região, além da vegetação de várzea, predominam grandes lagos (Arapapá, Ajuruxi e outros).

Considerando estas especificidades da RESEX do Rio Cajari, decidiu-se pela realização deste trabalho de campo nas regiões menos antropizadas da unidade, sendo o Médio e o Baixo Cajari.

O ponto de partida para a realização da presente pesquisa foi os gestores do ICMBio que atuam na unidade e, posteriormente, os presidentes das associações de agricultores destas unidades, sendo a Associação dos Produtores Agroextrativistas do Médio e Baixo Cajari (ASS. CAJARI), a Associação de Moradores e Trabalhadores em Produtos da Cadeia da Sociobiodiversidade do Médio e Baixo Rio Cajari e Muriacá em atividade na RESEX Cajari (ACIOBIO), e a Associação de Moradores Agroextrativistas do Rio Cajari (AMAEX-CA).

O levantamento das informações botânicas sobre as espécies de PANC e plantas medicinais ocorreu de novembro de 2016 à fevereiro de 2017 por meio de visitas periódicas à unidade, mediante autorizações do órgão gestor da unidade (ICMBio) e dos moradores da comunidade por meio de suas organizações representativas, cujas autorizações encontram-se nos apêndices 02, 03, 04 e 05, respectivamente.

A investigação das espécies de plantas ocorreu empregando-se a técnica de observação participante e de entrevistas por meio de questionário semiestruturado. A observação participante foi conduzida de acordo com os métodos propostos por Etkin (1993), ou seja, o envolvimento nas atividades das famílias usuárias destas espécies de plantas, visando analisar as formas de uso, dentre outras informações relevantes para a pesquisa. As entrevistas foram realizadas conforme metodologia proposta por Pretty *et al.* (1995), utilizando-se roteiro de entrevista contendo tópicos pré-definidos, permitindo contemplar outras questões relevantes que possam surgir no decorrer do diálogo (Apêndice 06).

Antes de iniciar as entrevistas foi realizado um pré-teste do questionário, com um grupo de cinco moradores extrativistas, o qual não fez parte do universo amostral da pesquisa. Este pré-teste teve o objetivo de avaliar a clareza e precisão dos termos, desmembramento e ordem de perguntas, além de outras informações.

### **3.1.3. Obtenção de informações etnobotânicas e coleta do material botânico**

Para chegar aos entrevistados da pesquisa, buscou-se junto aos informantes iniciais (gestores, professores, enfermeiros, líderes comunitários) contactar pessoas nas comunidades reconhecidas como usuárias e conhecedoras do uso de plantas alimentícias

não convencionais, aquelas que, além de obter conhecimento sobre as plantas já cultivadas, também fossem conhecedoras das espécies disponíveis na floresta.

Uma vez identificado o informante e realizada a entrevista, a coleta do material botânico foi realizada durante as visitas na unidade. O procedimento de coleta das plantas consistiu na realização de exsicatas. Para cada espécie, foram coletados três exemplares (triplicata), sendo amostras botânicas férteis (a espécie vegetal com flor e fruto). Para facilitar a identificação das mesmas, e a secagem foi realizada em estufa com circulação de ar na área de experimentos da Universidade Federal do Amapá (UNIFAP), no *Campus Mazagão*.

A coleta foi realizada de acordo com os padrões metodológicos propostos por Ming (1996), registrando informações sobre as características botânicas, formas de uso e observações ecológicas.

Todas as espécies foram registradas por meio de fotografia, fichadas de acordo com suas características ecológicas (Apêndice 07).

#### **3.1.4. Identificação botânica das espécies**

As exsicatas coletadas foram destinadas para compor a coleção do Herbário Amapense (HAMAB), no Instituto de Pesquisas Científicas e Tecnológicas do Estado do Amapá (IEPA), fiel depositário de amostras de componente do Patrimônio Genético no Estado do Amapá que está indexado ao *Index herbariorum* como HAMAB (código internacional de herbários) (Anexo 01).

As amostras das espécies coletadas foram devidamente herborizadas, na forma de exsicatas. A identificação botânica contou com auxílio de bibliografias especializadas (LORENZI, 1992; LORENZI & MATOS, 2002; LORENZI *et al.*, 2004; LORENZI *et al.* 2006).

#### **3.1.5. Classificação e caracterização ecológica das espécies**

As espécies vegetais foram classificadas quanto à família botânica e nome científico de acordo com o sistema *Angiosperm Phylogeny Group III* (APG III, 2009).

A nomenclatura das espécies e abreviações dos autores foi realizada por meio de informações disponíveis na Base de Dados Trópicos, do *Missouri Botanical Garden* (<http://www.tropicos.org/>, 2013).

As categorias referentes ao ambiente de propagação, hábito de crescimento, estado

de domesticação (cultivadas ou coletadas) e ciclo de produção foram determinadas de acordo com Lorenzi (1992).

As informações sobre o habitat, época de cultivo e de colheita foram obtidas por meio de informações observadas pelo pesquisador no campo e nas entrevistas e registradas na ficha para coleta de material botânico (Apêndice 07).

### **3.1.6. Identificação das formas de uso das espécies**

Foi realizada de acordo com as formas de uso destas espécies pela população residente da RESEX. As PANC foram classificadas de acordo com Kinupp & Lorenzi (2014) em cruas, refogadas, empanadas, sucos, doces e geleias. As espécies utilizadas para fins medicinais foram classificadas de acordo com Lorenzi & Matos (2002) em ingestão crua, chás, banhos (fervido e fermentado na água), garrafadas (crua e cozida), óleos, leites e outras formas de preparo.

### **3.1.7. Classificação das espécies em cultivadas (C) e espontâneas (E)**

Esta classificação foi definida de acordo com Pilla e Amorozo (2009), considerando o manejo e coleta destas espécies, onde as cultivadas (C) são aquelas que sofrem algum tipo de manejo pelo homem, estabelecidas em hortas e pomares. As coletadas (CO) são obtidas em ambiente natural, onde se propagam de forma espontânea, sem interferência humana em ambientes naturais, são as espontâneas ruderais, que habitam os locais como as roças, pomares e a floresta, mas não sofrem qualquer tipo de manejo.

### **3.1.8. Sistematização dos dados**

O índice de diversidade de *Shannon-Wiener* foi determinado pelo número de citações destas espécies, utilizando a fórmula proposta por Begossi (1996):

$$H' = -\sum p_i \log p_i,$$

Em que  $H'$  é o índice de diversidade de *Shannon-Wiener*; o  $p_i = n_i/N$ ;  $n_i$  é o número de citações por espécie; e  $N$  é o número total de citações.

A homogeneidade de uso das PANC foi avaliada pelo Índice de Pielou ( $J'$ ), sendo a razão entre a diversidade ( $H'$ ) e a diversidade máxima estimada ( $H'$  máximo) (MAGURRAN, 1988). Foi calculado pela fórmula:

$$J' = H'/\log^2 S$$

Onde  $J'$  é o índice de equidade de Pielou;  $H'$  é o índice de diversidade de *Shannon-Wiener* e  $S$  a riqueza de espécies, definida pelo número total de espécies citadas (MAGURRAN, 1988).

Foi avaliado o quanto estas espécies são demandadas diariamente, para alimentação e uso medicinal, utilizando o Índice de Valor de Uso (IVU) de acordo com Rossato *et al.* (1999), obtido por meio da seguinte equação:

$$IVU = \sum U / n$$

Onde:

U = Número de citações da espécie.

n = Número total de informantes da pesquisa.

A Frequência Relativa de Citação ( $Fr$ ) indica o quanto uma determinada espécie se destaca em relação ao conjunto das demais, sendo obtida por meio da seguinte equação:

$$Fr = \sum (U \times 100) / N$$

U = Número de citações da espécie.

N = Número de espécies encontradas no estudo.

Os índices foram calculados com o auxílio do software Mata Nativa 3<sup>®</sup> (CIENTEC, 2010).

### **3.1.9. Seleção das espécies para análises da composição nutricional e para propagação vegetativa**

Antes de saber a definição de quantas espécies poderiam ser encontradas no levantamento etnobotânico, adotou-se como procedimento a caracterizar as dez espécies mais consumidas e disponíveis para coleta, considerando a sazonalidade destas. Dessa forma, selecionou-se para avaliação da composição centesimal, atividade antioxidante, fenólicos totais, conteúdo de carotenoides e minerais as seguintes espécies: bacaba (*Oenocarpus bacaba* Mart.), camapu (*Physalis angulata* L.), cariru-da-amazônia (*Talinum paniculatum* (Jacq.)), chicória (*Eryngium foetidum* L.), cominho (*Cuminum cyminum* L.), fruta-pão (*Artocarpus camansi* Blanco), jambu (*Acmella oleracea* (L.) R.K. Jansen), pequiá (*Caryocar villosum* (Aubl.) Pers.), tucumã (*Astrocaryum aculeatum* G. Mey.) e uxi (*Endopleura uchi* (Huber) Cuatrec.) (Figura 02).



**cominho**



**chicória**



**cariru**



**jambu**



**tucumã**



**pequiá**



**camapu**



**uxi**



**bacaba**



**fruta-pão**

**Figura 02:** Plantas Alimentícias Não Convencionais coletadas na Reserva Extrativista Rio Cajari, Amapá, Brasil, 2017.

A espécie selecionada para investigar as melhores condições de germinação da semente foi o uxi. Sua escolha foi baseada no questionário aplicado durante o levantamento etnobotânico que indicou esta espécie como a mais citada e amplamente utilizada pelos antepassados da localidade e que atualmente é rara ou está em processo de diminuição populacional.

### **3.1.10. Aspectos regulatórios e éticos**

Os indivíduos entrevistados no presente estudo foram informados do sigilo das informações e assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Apêndice 01). Foi esclarecido previamente a liberdade dos entrevistados em participar ou não da pesquisa, conforme preconizado pelas Diretrizes e Normas Regulamentadoras de Pesquisa envolvendo Seres Humanos do Conselho Nacional de Saúde (CNS, 1997).

O estudo encontra-se autorizado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade Federal de Viçosa, conforme parecer consubstanciado de número 1.718.017 (anexo 03).

O acesso à unidade para a realização da pesquisa ocorreu mediante autorização do órgão gestor, o escritório de ICMBio na cidade de Macapá por meio de seus gestores (Apêndice 02), e das associações de agricultores e moradores das regiões da unidade onde foi realizado o estudo (Apêndices 03, 04 e 05).

A autorização para o acesso à biodiversidade local e para o transporte de material genético para a realização da pesquisa ocorreu por meio de *Autorização para atividades com finalidade científica*, emitida pelo Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade (SISBIO), órgão vinculado ao ICMBio, e ao Ministério do Meio Ambiente (MMA), registrada sob o número 55801-1 SISBIO/ICMBio/MMA (anexo 04).

A licença para acesso ao patrimônio genético e ao conhecimento tradicional associado local das famílias sobre as espécies de plantas estudadas foi obtida junto ao Sistema Nacional de Gestão do Patrimônio Genético (SisGen) (Anexo 02).

## **3.2. ANÁLISES DA COMPOSIÇÃO QUÍMICA E VALOR NUTRICIONAL**

A limpeza e embalagem das PANC para transporte e determinação do teor de água nestas espécies foram realizadas no Laboratório de Análise de Alimentos da Embrapa Amapá.

A determinação do conteúdo de proteínas, cinzas e fibras alimentares foi realizada

no Laboratório de Agroecologia, do Departamento de Fitotecnia (DFT) da UFV.

O conteúdo de lipídios foi determinado no Laboratório de Análise de Alimentos do Departamento de Nutrição e Saúde (DNS), da UFV.

A determinação da atividade antioxidante, fenólicos totais e análises de carotenoides foram realizadas no Laboratório de Análise de Vitaminas (LAV), DNS/UFV.

As análises de minerais foram realizadas no Laboratório de Nutrição Mineral de Plantas (LNM), DFT/UFV.

### **3.2.1. Matéria prima**

As PANC, coletadas em maio de 2017, para a realização das análises químicas foram: bacaba, camapu, cariru-da-amazônia, chicória, cominho, fruta-pão, jambu, pequiá, tucumã e uxi.

Na espécie fruta-pão realizou-se somente a determinação do teor de água. As demais análises não foram realizadas devido à impossibilidade de ser transportado para fora do estado do Amapá (Portaria N.21, de 25 de março de 1999), devido esta espécie ser hospedeira da mosca-da-carambola (*Bactrocera carambolae*).

Em relação às espécies pequiá e uxi, não foi possível realizar as análises de carotenoides e fenólicos totais, atividade antioxidante, devido ao atraso no sistema de transporte (via aérea) entre os locais de coleta e os laboratórios onde realizou-se as análises, e nesse percurso as amostras se degradaram.

As espécies foram coletadas em seus habitats naturais, de acordo com o ponto de consumo utilizado pelas pessoas da comunidade, definido pela maturação das folhas, coloração da casca dos frutos e pelo odor. Uma vez identificadas e coletadas, as espécies de PANC foram envoltas em papel alumínio para proteção contra a luz, armazenadas em sacos plásticos e em caixas de papelão, e imediatamente transportadas ao Laboratório de Análise de Alimentos da Embrapa Amapá.

### **3.2.2. Coleta e amostragem das PANC**

Todas as espécies foram coletadas, de acordo com o uso habitual dos informantes, em ambientes naturais, em condições onde se propagam e se desenvolvem espontaneamente, ou em locais de cultivo pelas populações tradicionais.

Em arbóreas de grande porte, como bacaba, fruta-pão, pequiá, tucumã e uxi, os frutos foram coletados na floresta. Com exceção da bacaba, os frutos se desprendem da

árvore e finalizam sua maturação no solo. Os frutos da bacaba são coletados na planta e previamente imersos em água morna, em torno de 30°C. As espécies fruta-pão e pequiá foram submetidas à cocção para amolecimento de sua polpa.

As espécies cariru-da-amazônia, cominho e jambu são hortaliças folhosas cultivadas nas roças dos agricultores, de onde as mesmas foram obtidas. A chicória também é hortaliça folhosa e, o camapu é uma espécie que produz fruto. Todas estas se propagam de forma espontânea ao longo dos caminhos e pomares, de onde as mesmas foram coletadas.

Foram utilizadas cinco amostras compostas (repetições) de cada espécie para análise de atividades antioxidantes, fenólicos totais e carotenoides e três amostras compostas (repetições) para as análises centesimais e de minerais, de forma que cada repetição foi coletada em uma localidade diferente dentro da unidade de estudo, a RESEX Rio Cajari.

Em relação à quantidade coletada para representar cada amostra composta, para as hortaliças coletou-se 1 kg por. No caso dos frutos, foi coletado 1 kg para camapu, 1,2 kg para bacaba e fruta-pão; e 1,5 kg de pequiá, tucumã e uxi. As amostras que constituíram as repetições foram coletadas em diferentes plantas, na mesma localidade.

### **3.2.3. Preparo das amostras para as análises químicas**

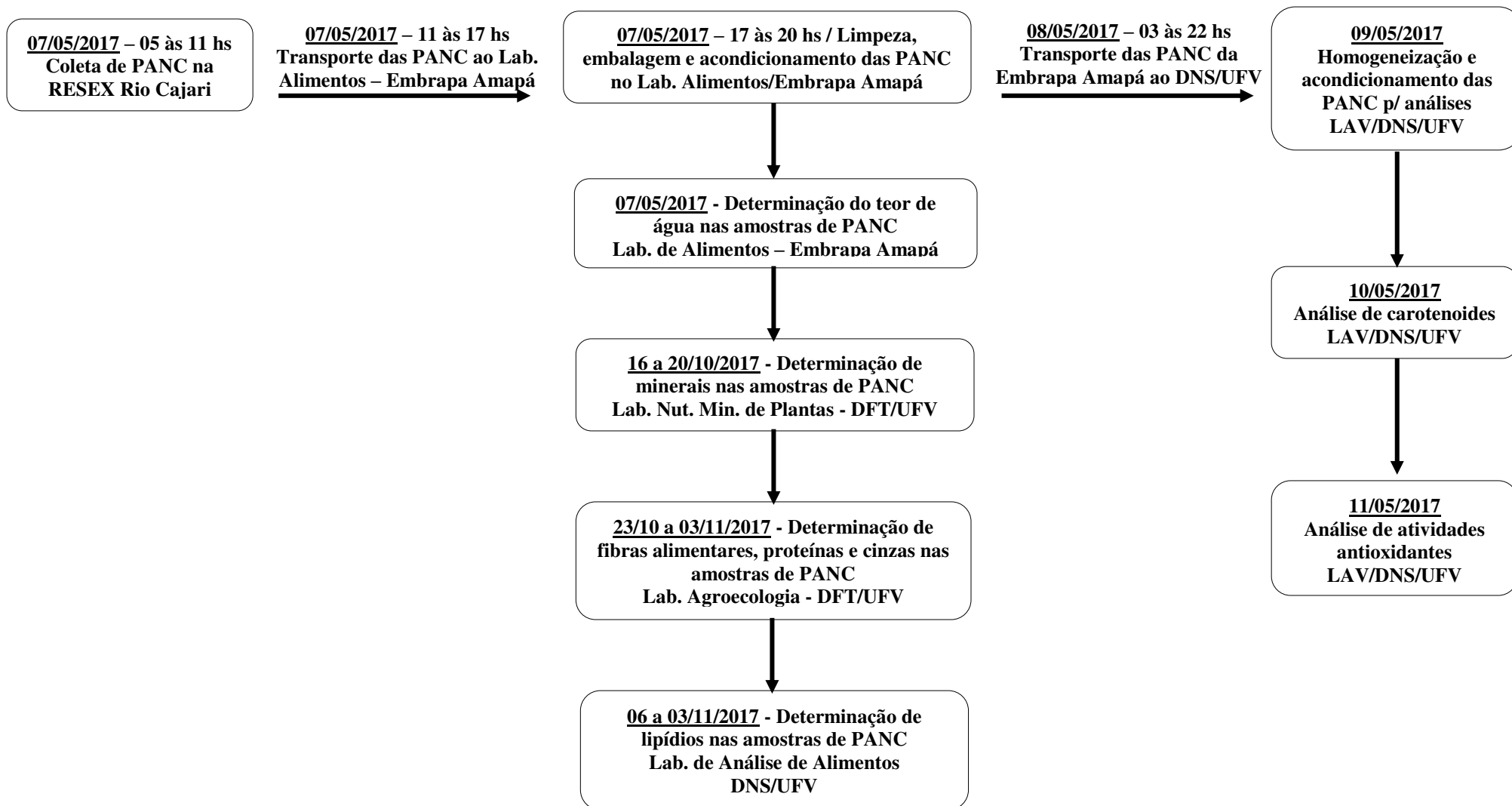
As amostras foram coletadas nas comunidades, transportadas para o Laboratório de Análise de Alimentos da Embrapa Amapá, onde as mesmas passaram por processo de limpeza, embaladas em papel alumínio, acondicionadas em gelo dentro de caixas de isopor e, posteriormente transportadas ao LAV/DNS/UFV.

Nesta etapa, aproximadamente 80% da massa de cada amostra foi separada para determinação do teor de água, a outra parte das amostras frescas foram transportadas para os laboratórios da UFV onde foram realizadas as demais análises de carotenoides, fenólicos totais e atividade antioxidante. A parcela da amostra seca, resultante da determinação da umidade foi enviada posteriormente para os demais laboratórios da UFV onde foram realizadas as análises de fibras, lipídios, proteínas, cinzas e minerais.

No LAV/DNS/UFV, as amostras foram secas com o auxílio de papel toalha, as partes não comestíveis (talos das hortaliças, sementes e cascas das frutas) foram descartadas com o auxílio de faca doméstica. Em seguida, foram homogeneizadas em processador de alimentos, acondicionadas em sacos de polietileno e papel alumínio, e

armazenadas em congelador de geladeira doméstica à  $-4 \pm 1$  °C, até a realização das análises químicas.

Na imagem abaixo (Figura 03) consta o tempo utilizado em todo o procedimento desde a coleta das amostras de PANC na RESEX do Rio Cajari, passando pela fase de preparo, embalagem na Embrapa Amapá; transporte e análises finais nos laboratórios da UFV.



**Figura 03:** Fluxograma evidenciando as datas e intervalos de tempo adotados para coleta e análises das espécies de Plantas Alimentícias Não Convencionais coletadas na Reserva Extrativista Rio Cajari, Amapá, Brasil, 2017.

### 3.2.4. Análise de macronutrientes

Foram determinadas em amostras secas nos laboratórios de Análise de Alimentos, na Embrapa Amapá; Análise de Vitaminas, e de Análise de Alimentos do DNS/UFV e de Agroecologia do DFT/UFV.

As análises foram realizadas de acordo com as normas da *Association of Official Analytical Chemists* (2010).

Fibra em detergente neutro, fibra em detergente ácido e cinzas foram determinadas conforme procedimentos descritos por Detmann *et al.* (2012).

#### 3.2.4.1. Determinação da umidade

Foi determinada no Laboratório de Análise de Alimentos da Embrapa Amapá, pela técnica de gravimetria, utilizando estufa com circulação de ar.

Inicialmente foram secas as placas de *petri* em estufa em temperatura de  $105 \pm 1^\circ\text{C}$  durante duas horas, após esse tempo as placas foram retiradas e anotado a massa. Posteriormente foram pesadas, nas placas de *petri*, 10 gramas das amostras frescas de PANC, e anotado novamente a massa. As placas foram incubadas em estufa a  $105 \pm 1^\circ\text{C}$  durante 24 horas, e anotado a massa final.

Esse procedimento de secagem foi utilizado para todas as amostras a fim de obter a massa seca para a realização das demais análises de composição centesimal, entretanto, para a espécie tucumã, empregou-se temperatura de  $65 \pm 1^\circ\text{C}$  durante 96 horas, visto que essa polpa apresentou-se mais compacta devido a elevada concentração de fibras e seu processo de secagem tornou-se mais lento. Para o camapu utilizou-se  $50 \pm 1^\circ\text{C}$  durante 120 horas, visto que em temperatura mais elevada, ocorreu um efeito denominado “caramelização”, onde a polpa ficou endurecida e com coloração escura. Dessa forma foi necessário diminuir a temperatura e aumentar o tempo de secagem.

No laboratório de Agroecologia DFT/UFV as amostras secas das PANC foram moídas em moinho tipo Wiley, de quatro facas de aço inox (Tecnal, TE-650), e realizada a determinação de fibras, lipídios, proteínas, cinzas e de minerais.

#### 3.2.4.2. Determinação de fibra em detergente neutro (FDN), cinzas e fibra em detergente ácido (FDA)

Foram determinadas no Laboratório de Agroecologia do DFT/UFV, pela técnica de gravimetria, utilizando estufa com circulação de ar e mufla.

Foi pesado 1 g da amostra em coletor autoclavável, adicionado 250 µl da enzima Ternamyl 2x, 100 mL de detergente neutro e levado à autoclave durante 1 hora a  $105 \pm 1$  °C. Posteriormente, as amostras foram retiradas da autoclave e filtradas em cadinhos de gooch que foram previamente secos em estufa com circulação de ar (2 horas a  $105 \pm 1$  °C), resfriados em dessecador e pesados. A filtração ocorreu com água quente ( $90 \pm 1$  °C), até eliminar toda a espuma (em torno de 3 vezes), em seguida o resíduo foi lavado 2 vezes com acetona. Posteriormente, os cadinhos de gooch com os resíduos de FDN foram novamente levados a estufa com circulação de ar a  $105 \pm 1$  °C durante 24 horas, em seguida foram resfriados em dessecador e obtido o peso final com a massa de FDN.

Após essa etapa os cadinhos foram divididos em dois blocos, um para a determinação de cinzas e outro para a determinação de fibra em detergente ácido (FDA).

Para fazer a correção para cinzas, os cadinhos com resíduos de FDN foram levados à mufla a  $550 \pm 1$  °C durante 2 horas, posteriormente foram resfriados em dessecador e obtido o peso final com a massa de cinzas.

A determinação de FDA ocorreu no mesmo cadinho contendo o resíduo de FDN, neste foi adicionado 100 mL de detergente ácido, colocado dentro do coletor autoclavável levados à autoclave durante 1 hora a  $105 \pm 1$  °C. Após esse período, o conteúdo dos cadinhos foi filtrado com água quente e acetona, de modo similar à etapa anterior na determinação de FDN, e posteriormente levados à estufa com circulação de ar a  $105 \pm 1$  °C durante 24 horas, em seguida foram resfriados em dessecador e obtido o peso final com a massa de FDA.

#### *3.2.4.3. Determinação de lipídios*

Foi realizada no Laboratório de Análise de Alimentos do DNS/UFV, utilizando aparelho extrator Soxhlet e balões isentos de lipídios.

Foram preparados cartuchos em papel amanteigado, no tamanho de 12 x 25 cm e fundo revestido com algodão isento de lipídios; secos em estufa a  $75 \pm 1$  °C, por uma noite e, em seguida, resfriados em dessecador até atingirem a temperatura ambiente.

Na análise, 10 g da amostra seca das PANC foram pesadas separadamente, acondicionadas em cartuchos preparados, e pesados novamente (cartucho + amostra). Os cartuchos foram adaptados ao aparelho extrator e, em seguida, adicionou-se como solvente em cada balão aproximadamente 120 mL de éter etílico. A extração dos lipídios foi realizada por período de 6 horas a temperatura de  $95 \pm 1$  °C.

Após a destilação, os balões foram secos em estufa a  $105 \pm 1$  °C até a obtenção de massa constante.

#### 3.2.4.4. *Determinação de proteínas*

Foi realizada no Laboratório de Agroecologia do DFT/UFV, utilizando os equipamentos de digestão, destilação e titulação de *Kjeldahl*.

Foram pesados 200 mg de amostra seca de cada PANC, transferida para tubo de digestão e adicionado 1g de mistura catalisadora (94% de  $K_2SO_4$ , 5% de  $CuSO_4$ , 1% de Se). Posteriormente, na capela de exaustão, foram adicionados 3 mL de  $H_2SO_4$  concentrado. Depois de vedados, os tubos foram levados ao bloco digestor. Os sistemas de digestão e exaustão foram acionados, aumentando a temperatura, a cada 10 minutos, de 50 °C em 50 °C até atingir 350 °C, permanecendo nessa temperatura por 60 minutos. Em seguida, elevou-se a temperatura a 380 °C durante 90 minutos; após esse tempo, desligou-se o bloco e as amostras foram resfriadas em temperatura ambiente.

Após a digestão da amostra, os tubos foram levados ao destilador de nitrogênio (Tecnal, TE-0363). Nesta etapa, foram adicionados lentamente, 10 mL de NaOH 50%, até a mistura apresentar coloração escura.

Em erlenmeyer de 250 mL, foram adicionados 10 mL de solução de ácido bórico ( $H_3BO_3$ ) e solução indicadora composta de 1% de verde de bromocresol e 1% de vermelho de metila em etanol para ser conectado ao condensador do aparelho. A destilação foi efetuada até obtenção de 75 mL de solução de coloração roxa.

A solução obtida durante a destilação foi titulada com solução HCl 0,05mol/L até o ponto de viragem do indicador de fenolftaleína.

#### 3.2.4.5. *Cálculo de carboidratos*

A concentração foi calculada por diferença por meio da fórmula:

$100 - \% \text{ de umidade} - \% \text{ de fração lipídica} - \% \text{ de fração protéica} - \% \text{ de fração de fibra alimentar total} - \% \text{ de cinzas}$ .

#### 3.2.4.6. *Cálculo do valor energético total*

Foi calculado utilizando fatores de conversão de 4 kcal  $g^{-1}$  para proteínas ou carboidratos e 9 kcal  $g^{-1}$  para lipídios de acordo com os métodos propostos por Frary & Johnson (2005).

### 3.2.5. Determinação de carotenoides

Foram realizadas no LAV/DNS-UFV, sendo utilizadas 5 repetições para extração e análise.

Durante as etapas de extração, as amostras e os extratos foram protegidos da luz utilizando-se vidrarias âmbar, papel alumínio e cortinas do tipo *blackout*, e protegido do oxigênio por meio da utilização de tampas e de ambiente com gás nitrogênio nas vidrarias.

#### 3.2.5.1. Extração e análise de carotenoides

Foi determinada a concentração dos compostos  $\alpha$ -caroteno,  $\beta$ -caroteno,  $\beta$ -criptoxantina e licopeno nas PANC, de acordo com a metodologia proposta por Rodriguez-Amaya *et al.* (1976), com modificações. Cerca de 5 g de polpa das PANC foram pesados, adicionados de 60 mL de acetona resfriada (dividida em três volumes de 20 mL), homogeneizados em microtritador, por aproximadamente 5 minutos, e filtrados a vácuo em funil de Büchner utilizando-se papel de filtro.

Em seguida, o filtrado foi transferido, em três frações, para funil de separação contendo 50 mL de éter de petróleo resfriado, sendo cada fração lavada com água destilada para retirada total da acetona. Acrescentou-se sulfato de sódio anidro ao extrato em éter de petróleo para retirar qualquer resíduo de água ainda contido na amostra e que pudesse prejudicar a evaporação do material. Posteriormente, o extrato em éter de petróleo foi concentrado utilizando evaporador rotativo em temperatura de  $35 \pm 1$  °C, transferido para balão volumétrico de 25 mL, sendo o volume completado com éter de petróleo.

Para análise, foram evaporadas sob fluxo de nitrogênio, alíquotas de 10,0 mL do extrato de cada amostra. O resíduo das amostras evaporadas foi dissolvido em 2,0 mL de acetona grau HPLC. Os extratos foram filtrados em unidades filtrantes com porosidade de 0,45  $\mu$ m, sendo injetados 30  $\mu$ L na coluna cromatográfica para análise.

As análises de carotenoides foram realizadas por CLAE, sendo utilizadas as condições cromatográficas desenvolvidas por Pinheiro-Sant'Ana *et al.* (1998), as quais incluíram: sistema CLAE-DAD; coluna RP-18 (Phenomenex Gemini, 250 x 4,6 mm, 5  $\mu$ m), munida de coluna de guarda (Phenomenex ODS, 4 mm x 3 mm). A fase móvel utilizada foi composta de metanol: acetato de etila: acetonitrila: (80:10:10, v/v/v); com fluxo de 2,0 mL min<sup>-1</sup>. O tempo de corrida foi de 12 minutos e os cromatogramas foram obtidos a 450 nm.

A concentração de vitamina A foi calculada segundo as recomendações do *U. S. Institute of Medicine* (IOM, 2011) em que 1 Equivalente de Atividade de Retinol (*RAE*) corresponde a 1 µg de retinol; 12 µg de β-caroteno; 24 µg de outros carotenoides pró-vitamínicos.

### 3.2.5.2. Identificação e quantificação de carotenoides

A identificação qualitativa dos compostos foi realizada injetando-se mistura de padrões. Em seguida, foi feita a comparação entre os tempos de retenção obtidos para os padrões e para as amostras analisadas sob as mesmas condições. Os carotenoides foram identificados pelos espectros de absorção do padrão e dos picos de interesse nas amostras, utilizando-se o DAD.

Na quantificação dos compostos, foram utilizadas curvas analíticas, e realizadas diluições apropriadas das soluções dos padrões a fim de se obter concentrações comparáveis aos teores encontrados nas espécies pesquisadas.

A construção das curvas analíticas foi realizada por meio de injeção, em duplicata, de seis concentrações crescentes de soluções dos padrões para cada composto analisado. Em seguida foi elaborada uma correlação linear entre as áreas dos picos e as concentrações injetadas. A quantificação dos compostos nas amostras foi realizada a partir das curvas analíticas e equações de regressão obtidas para os compostos identificados nas frutas (Tabela 01).

**Tabela 01:** Concentrações das soluções padrões e curvas analíticas utilizadas no cálculo da concentração dos carotenoides.

Compostos	Intervalo de soluções padrões	Curvas analíticas
α-caroteno	0,039 a 3,209 µg	$y = 113.561,1263x - 1.159,0708$ ; $R^2 = 0,9991$
β-caroteno	0,025 a 2,037 µg	$y = 1.259.560,9435x + 23.410,8743$ ; $R^2 = 0,9958$
β-criptoxantina	0,0045 a 4,58656 µg	$y = 1.705.151,6809x - 29.153,4898$ ; $R^2 = 0,9987$
Licopeno	0,0003 a 0,0482 µg	$y = 4.451.653,4166x + 2.876,1874$ ; $R^2 = 0,9986$

### 3.2.6. Estimativa de fenólicos totais e avaliação da atividade antioxidante

Foi realizada no Laboratório de Análise de Vitaminas, DNS/UFV, utilizando 5 repetições para cada espécie de PANC analisada.

### 3.2.6.1. Obtenção dos extratos

Os extratos contendo os compostos fenólicos foram obtidos conforme descritos por Bloor (2001), em que utilizou-se 1g da amostra fresca de cada PANC, acrescentou-se 10mL de solução de extração constituída de metanol: água (60:40 v/v) e agitou-se à 180 rpm em temperatura ambiente por 15 minutos. Em seguida foi centrifugada a 3500 rpm (1.000 g), por 5 minutos.

O sobrenadante foi transferido para tubos de ensaio envolvidos em papel alumínio previamente marcados ao nível de 15 mL, e o volume completado com água destilada para 15 mL, para que se obtivesse extratos na concentração de 0,66g da amostra/mL. Posteriormente, alíquotas dos extratos foram utilizadas nos testes antioxidantes e na determinação de fenólicos totais.

### 3.2.6.2. Estimativa da concentração de fenólicos totais

Neste procedimento, os diferentes compostos reagem com o reagente de Folin-Ciocalteu resultando em produtos de coloração azul devido a redução do fosfomolibdato, os quais absorvem em comprimento de onda numa faixa de 720 a 765nm, ocorrendo uma reação redox, em temperatura ambiente na qual os fenóis são oxidados, em meio alcalino.

A extração dos compostos fenólicos foi realizada de acordo com a metodologia proposta por Singleton *et al.* (1999), em que utilizou-se, imediatamente após a extração, 500 µL do sobrenadante do substrato; sendo adicionado ao extrato, 0,5mL de reagente de Folin-Ciocalteu (diluído 5x em água); em seguida foi adicionado ao tubo de ensaio 0,5 mL de solução de carbonato de sódio a 7,5% em água; realizou a vórtex e em seguida reagiu por 30 minutos, em temperatura ambiente.

A absorvância em 765 nm foi lida em espectrofotômetro Shimadzu UV-VIS (Kyoto-Japão). Foi elaborada uma curva padrão de ácido gálico em concentrações variando de 0,01 g/L a 0,1g/L, por meio da equação de regressão ( $Y=0,1045x + 0,0052$ ;  $R^2=0,984$ ) para expressar os resultados em miligramas de equivalentes de ácido gálico (EAG).

### 3.2.6.3. Avaliação da atividade antioxidante e teste do DPPH

O método de determinação da capacidade antioxidante foi baseado na descoloração de uma solução composta por radicais estáveis de 2,2-diphenil-2-picril-hidrazil (DPPH<sup>\*</sup>), em que o princípio do método é a transferência de elétrons de um composto antioxidante para um radical livre, o DPPH<sup>\*</sup>, que ao se reduzir, perde sua coloração púrpura (DUARTE-

ALMEIDA *et al.*, 2006).

A atividade de retirada de radical (ARR) dos extratos ocorreu de acordo com o método descrito por Blois (1958), em que 100 µL de extrato da amostra foram pipetados em tubo de ensaio, adicionou-se ao extrato 1mL de solução metanólica de DPPH\* 0,1 nM; agitou-se em vórtex e manteve-se em temperatura ambiente, por 15 minutos, sob proteção da luz.

A absorvância foi lida a 517 nm, e concomitantemente, foram preparados o sistema branco e o controle. O branco continha todos os reagentes, menos o DPPH\* e foi utilizado para zerar o equipamento. O controle tinha o DPPH\* e o solvente da amostra, e foi utilizado para descontar a descoloração espontânea do DPPH\* por outros fatores, que não a reação com os antioxidantes da amostra.

A equação utilizada para eliminar o radical DPPH\* foi a seguinte:

$$\text{Atividade de retirada de radical (\%)} = 100\% - \{(Abs_{amostra} - Abs_{branco da amostra} / Abs_{controle}) \times 100\}$$

Em que  $Abs_{controle}$  é a absorvância do controle (solução de DPPH\* sem a amostra);  $Abs_{amostra}$  é a absorvância da amostra-teste (solução de DPPH\* mais amostra-teste); e  $Abs_{branco da amostra}$  é a absorvância da solução de extração apenas, sem amostra ou solução de DPPH\*.

Foram utilizados, como controles positivos, padrões comerciais de antioxidantes – hidroxianisol butilado (BHA) na concentração de 100 ppm, e ácido gálico na concentração de 0,005 g mL<sup>-1</sup>.

### **3.2.7. Determinação de Minerais**

As análises de minerais foram realizadas no Laboratório de Nutrição Mineral de Plantas, DFT/UFV.

Foram determinadas as concentrações de P, K, Ca, Mg, Zn, Mn, Fe e Cu nas amostras secas de partes comestíveis das PANC (polpa dos frutos, e folhas e talos de hortaliças), sendo utilizadas três repetições e cada repetição foi analisada em triplicata.

#### *3.2.7.1. Digestão Nítrico-Perclórica*

Ocorreu por meio de digestão nítrico-perclórica, de acordo com a metodologia proposta por MALAVOLTA *et al.* (1997), em que foram preparados dois extratos. No

extrato 1 pesou-se 0,5 g de amostra seca da espécie de PANC, foram adicionados 2 gotas de querosene e 4 mL de ácido nítrico p.a. 65%, e realizada digestão por aproximadamente 12 h. No extrato 2, foram adicionados 5 mL do extrato 1 em 20 mL de água destilada e agitado durante 30 minutos, posteriormente foi preparada a solução (0,5 mL do extrato 2 + 21 mL de água destilada + 2,5 mL de solução 725 + 1 mL de vitamina C 2%), agitada e realizada a leitura.

#### 3.2.7.2. Análise dos minerais

A solução obtida no item anterior foi utilizada na leitura da concentração dos minerais por espectrofotometria de absorção atômica (MALAVOLTA *et al.*, 1997), com fonte de plasma de argônio induzido, e com as seguintes condições: potência de 1300 W, fluxo de ar refrigerante de 15 L/minuto, fluxo de ar auxiliar de 0,7 L/minuto, fluxo de ar carregador de 0,5 L/minuto, velocidade de introdução de amostra de 1,5 mL/minuto e uso de nebulizador Perkin Elmer.

Apenas o K foi determinado por fotometria de chama (MALAVOLTA *et al.*, 1997).

#### 3.2.8. Potencial de contribuição das PANC de acordo com a recomendação diária de nutrientes

O potencial de contribuição nutricional das PANC foi estimado com base nas *Recommended Dietary Allowance* (RDA), para homens adultos com idade entre 19 e 30 anos (IOM, 2011). As porções de PANC foram calculadas de acordo com o guia alimentar para a população brasileira (BRASIL, 2008), considerando-se valor energético total, sendo que as porções de hortaliças e de frutas, correspondem à 30 e 70 kcal, respectivamente.

As PANC foram classificadas em fonte, boa fonte e excelente fonte de nutrientes de acordo com os métodos proposto por Phillip (2008), em que os alimentos podem ser considerados como "fontes" de algum nutriente quando suprem de 5 a 10% das *Dietary Reference Intake* (DRI), como "boas fontes" quando suprem de 10 a 20% da DRI e como "excelentes fontes", quando atendem mais de 20% da DRI.

#### 3.2.9. Delineamento experimental e análise estatística dos dados

Foi utilizado o delineamento experimental inteiramente casualizado com dez tratamentos, representados pelas PANC; cinco repetições para carotenoides, fenólicos e antioxidantes (DPPH<sup>\*</sup>); três repetições para composição centesimal e análise de minerais.

Para verificar a existência de diferenças entre o valor nutricional das PANC, os dados foram submetidos à análise de variância. Para comparação das médias dos tratamentos que apresentaram diferenças foi utilizado o teste de Duncan, ao nível de 5% de probabilidade. A análise estatística foi realizada utilizando-se o software *SAS (Statistical Analysis System)*, versão 9.2 (2008).

### **3.3. GERMINAÇÃO DO UXI (*Endopleura uchi* (Huber) Cuatrec.)**

Esta etapa foi realizada na Sala de Germinação do Laboratório de Fisiologia Vegetal da Embrapa Amapá e no Laboratório de Análise de Sementes, do DFT/UFV.

As sementes foram coletadas em junho de 2017, na RESEX do Rio Cajari, localidade São Luís (Lat. 00° 87' 75'' S / Long. 51° 93' 12'' W), nas proximidades da foz do Rio Muriacá. Foram coletadas aproximadamente 2000 sementes de uxi (*Endopleura uchi* (Huber.)), referente à safra de 2017. Foi coletada a quantidade suficiente para a determinação de umidade, da curva de embebição e condução do experimento de germinação.

Foram coletados frutos maduros em baixo das árvores, no ponto em que é consumido pelos moradores. Posteriormente, os frutos foram transportados para a área de experimentos da UNIFAP - *Campus Mazagão*, onde foi retirada a polpa com auxílio de faca e espátula, e armazenadas durante durante 40 dias em temperatura ambiente, contato com o solo e em local com 100% de sombreamento. Estas condições de armazenamento tiveram o objetivo de simular as condições naturais em que estas sementes se encontram na floresta. Posteriormente, as sementes foram transportadas em lotes para o Laboratório de Fisiologia Vegetal da Embrapa Amapá, conforme a quantidade requerida para cada etapa do experimento.

#### **3.3.1. Determinação da umidade das sementes**

A metodologia utilizada nessa etapa está descrita no tópico 3.2.4.1.

Foi determinado por gravimetria, utilizando estufa com circulação de ar, em cinco repetições, de forma que, cada repetição foi representada por uma placa de *petri* contendo duas sementes. Após a secagem das placas em estufa ( $105 \pm 1$  °C durante duas horas) foi anotada a massa. Posteriormente, foram colocadas as sementes de uxi nas placas de *petri*, submetidas ao calor em estufa à  $105 \pm 1$  °C durante 24 horas, anotada a massa final e determinado o teor de água das mesmas.

Foram selecionadas sementes do interior do lote em que estavam armazenadas, com massa e formato similares, visto que o tempo de secagem das mesmas em estufa foi igual para todas as unidades selecionadas.

### **3.3.2. Construção da curva de embebição de água das sementes**

Devido a estrutura morfológica da semente do uxi, a mesma é composta por um tegumento lenhoso, extremamente duro que protege o embrião. Na floresta a germinação desta espécie pode demorar até 24 meses, é um processo facilitado pela ação de insetos roedores, animais dispersores e pela decomposição lenta realizada pelos microorganismos (MENEZES & HOMMA, 2012).

Desta forma, antes de conduzir a semente em experimento de germinação, houve a necessidade de verificar a capacidade de embebição de água destas, ou seja, se a água chegaria ao embrião de forma que os tornassem ativos. Sendo assim, devido a dureza e impermeabilidade do tegumento, optou-se por diminuir a espessura desta camada por meio de escarificação física com o uso de lixa, e química com imersão em  $H_2SO_4$ .

O experimento para obtenção dos níveis de embebição foi conduzido com cinco tratamentos. Cada tratamento foi representado por um nível de escarificação sendo:

Tratamento 01: sementes de uxi escarificadas em  $H_2SO_4$  durante 2 horas;

Tratamento 02: sementes de uxi escarificadas em  $H_2SO_4$  durante 3 horas;

Tratamento 03: sementes de uxi escarificadas em  $H_2SO_4$  durante 4 horas;

Tratamento 04: sementes de uxi escarificadas com lixa;

Tratamento 05: controle - sementes de uxi sem nenhum nível de escarificação.

Ressalta-se que a semente de uxi tem o formato oblongo, chegando a medir de 4 a 7 cm de comprimento, por 2,5 a 3,5 cm de diâmetro (Figura 04). Cada semente apresenta de 3 a 4 embriões, dispostos paralelamente ao sentido do comprimento da semente, e cada embrião mede em torno de 1 cm de comprimento por 0,2 a 0,3 cm de diâmetro. Desta forma, a escarificação física, realizada com lixa, foi realizada na parte frontal da semente, escarificando em torno de 0,5 a 0,7 cm, até que fosse possível observar as nervuras da semente, sem que este processo atingisse o embrião.

No processo de escarificação com  $H_2SO_4$ , a cada intervalo de uma hora, o produto era trocado visando aumentar a eficácia da escarificação, visto que até então, esse procedimento formava um líquido pastoso de coloração escura, em função das partes do tegumento que eram removidas. Em cada tratamento, após o término de escarificação a

semente era retirada do produto e lavada em água corrente.



**Figura 04:** Aspectos físicos de sementes de uxi (*Endopleura uchi* (Huber) Cuatrec.) coletadas na Reserva Extrativista Rio Cajari, Amapá, Brasil, 2017.

Após a escarificação, as sementes foram dispostas em uma bandeja com areia umidecidas diariamente com rega diária. Foram utilizadas duas sementes por tratamento, realizada uma pesagem diária a cada 24 horas, durante cinco dias consecutivos e anotado a massa, de forma que cada pesagem constituiu um ponto da curva da embebição.

### 3.3.3. Experimento para germinação das sementes

Foi realizado na sala de germinação do Laboratório de Fisiologia Vegetal da Embrapa Amapá.

Devido a escarificação química não mostrar eficácia, utilizou-se sementes submetidas à escarificação física, realizada com lixa nº 40 em um lado da semente por 5 minutos, sendo conduzido em esquema fatorial 2x2, que consistiram na aplicação ou não de ácido giberélico (GA<sub>3</sub>), em temperatura ambiente e temperatura controlada (25 ± 1 °C), consistindo nos seguintes tratamentos:

Tratamento 01: Sementes com aplicação de GA<sub>3</sub> e em temperatura ambiente;

Tratamento 02: Sementes com aplicação de GA<sub>3</sub> e em temperatura controlada (25 ± 1 °C);

Tratamento 03: Sementes sem aplicação de GA<sub>3</sub> e em temperatura controlada (25 ± 1 °C);

Tratamento 04: Sementes sem aplicação de GA<sub>3</sub> e à temperatura ambiente.

Em todos os tratamentos utilizo-se fotoperíodo de 8 horas diárias sob iluminação artificial, e após esse período as sementes permaneceram em ambiente escuro.

Utilizou-se 100 sementes por tratamento, sendo distribuídas 25 sementes em cada bandeja de 50 x 30 cm. O substrato utilizada foi areia lavada, e todos os tratamentos foram mantidos úmidos.

Os tratamentos mantidos em temperatura ambiente foram umedecidos de 4 em 4 dias, enquanto que aqueles em temperatura controlada de 3 em 3 dias, devido o ambiente local ser mais seco.

As sementes referentes aos tratamentos 01 e 02 foram imersas em solução de água deionizada e de GA<sub>3</sub> na concentração de 200 mg L<sup>-1</sup> por um período de quatro horas, e posteriormente levadas para as bandejas contendo areia lavada.

O produto comercial fonte do GA<sub>3</sub> foi obtido da Sigma – Aldrich, Brasil.

### **Referências bibliográficas**

AOAC - Association of Official Analytical Chemists. **Official methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemists**. 18.ed. rev. 4. Washington, D.C., 2010. v.2, 1170p.

APARÍCIO, W.C.S. **Estrutura da vegetação em diferentes ambientes na resex do Rio Cajari**: interações solo-floresta e relações com a produção de castanha. 2011. 150f. Tese (Doutorado em Ciências Florestais). Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, Pernambuco.

APG III. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG III. **Botanical Journal of the Linnen a Society**, v.161, n.1, p.105-21, 2009.

BEGOSSI, A. Use of ecological methods in ethnobotany: diversity indices. **Economic Botany**. v.50, n.3, p.280-289, 1996.

BLOOR. S.J. Overview of methods for analysis and identification of flavonoids. **Methods in Enzymology**, v.335, p.3-14, 2001.

BLOIS, M.S. Antioxidant determinations by the use of a stable free radical. **Nature**, 181, 1199-1200. 1958.

BRASIL. **Guia alimentar para a população brasileira**. Ministério da Saúde, Secretaria de Atenção à Saúde, Departamento de Atenção Básica. 1.ed. Brasília: Ministério da Saúde, 2008. 210 p.

CIENTEC. **Mata Nativa 3**. Manual do usuário. Viçosa-MG, 2010, 295 p.

CNS – Conselho Nacional de Saúde. **Diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisa envolvendo seres humanos**. Brasília, Conselho Nacional de Saúde, 1996, 20 p.

DETMANN, E.; SOUZA, M.A.; VALADARES FILHO, S.C. **Métodos para análise de**

- alimentos**. Visconde do Rio Branco, MG: Universidade Federal de Viçosa, 2012. 214 p.
- DRUMMOND, J.A. **Atlas das Unidades de Conservação do Estado do Amapá**. Macapá: IBAMA/SEMA-AP, 2004.
- DUARTE-ALMEIDA, J.M.; SANTOS, R.J.; GENOVESE, M.I.; LAJOLO, F.M. Avaliação da atividade antioxidante utilizando sistema beta-caroteno/ácido linoléico e método de seqüestro de radicais DPPH•. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, 26(2), 446 – 452. 2006.
- ETKIN, N. L. Anthropological methods in ethnopharmacology. **Journal of Ethnopharmacology**, v.38, p.93-104, 1993.
- FRARY, C. D.; JOHNSON, R. K. Energia. In: MAHAN, L. K.; ESCOTTSTUMP, S. (Ed.). **Krause: alimentos, nutrição e dietoterapia**. São Paulo: Rocca, 2005. p. 20-34.
- FREITAS, T.L.P. **A exploração da castanha-do-brasil na RESEX do Rio Cajari**. 2013. 109f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Regional). Universidade Federal do Amapá, Macapá.
- IEF – INSTITUTO ESTADUAL DE FLORESTAS DO AMAPÁ. **Programa de Produção do Desenvolvimento do Estado do Amapá**. Macapá: IEF, 2013. 23 p.
- IOM - U. S. INSTITUTE OF MEDICINE. **Dietary Reference Intakes (DRIs): Vitamin A, Vitamin K, Arsenic, Boron, Cromium, Copper, Iodine, Iron, Manganese, Molybdenium, Nickel, Silicon, Vanadium and Zinc**. Washington, D.C.: National Academy Press, 2011, 772p.
- KINUPP, V.F.; LORENZI, H. **Plantas Alimentícias Não Convencionais no Brasil: guia de identificação, aspectos nutricionais e receitas ilustradas**. São Paulo: Instituto Plantarum de Estudos da Flora, 2014. 768p.
- LORENZI, H. & MATOS, F. J. A. **Plantas medicinais no Brasil**. Nova Odessa: Instituto Plantarum de Estudos da Flora, 2002. 512p.
- LORENZI, H. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. Nova Odessa: Instituto Plantarum de Estudos da Flora, 1992. 352p.
- LORENZI, H.; BACHER, L.; LACERDA, M.; SARTORI, S. **Frutas brasileiras e exóticas cultivadas (de consumo *in natura*)**. São Paulo: Instituto Plantarum de Estudos da Flora, 2006, 672 p.
- LORENZI, H.; SOUZA, H. M.; FERREIRA, E.; CERQUEIRA, L. S. C.; COSTA, J. T. M. 2004. **Palmeiras brasileiras e exóticas cultivadas**. Nova Odessa-SP: Instituto Plantarum de Estudos da Flora, 416p.
- MAGURRAN, A.E. **Ecological diversity and its measurement**. London, UK: Croom Helm, 1988. 179 p.
- MALAVOLTA, E.; VITTI, G. C.; OLIVEIRA, S. A. **Avaliação do estado nutricional das plantas: princípios e aplicações**. Piracicaba 2. ed.: POTAFOS, 319p. 1997.

MENEZES, A.J.E.M.; HOMMA, A.K.O. **Recomendações para o plantio do uxizeiro**. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2012. 5p.

MING, L. C. Coleta de plantas medicinais. P. 69-86. In: DI STASI, L.C (org.). **Plantas medicinais: arte e ciência - Um guia de estudo interdisciplinar**. São Paulo, USP. 1996.

PAIVA, P.M.V. **A coleta intensiva e a agricultura itinerante são ameaças para os castanhais da Reserva Extrativista do Rio Cajari?** 2009. 86f. Dissertação (Mestrado em Biodiversidade Tropical), Universidade Federal do Amapá, Macapá, Amapá.

PHILIPPI, S. T. **Pirâmide dos alimentos: fundamentos básicos da nutrição**. Barueri: Manole, 2008. 408 p.

PILLA, M. A. C.; AMOROZO M. C. de M. O conhecimento sobre os recursos vegetais alimentares em bairros rurais no Vale do Paraíba, SP, Brasil. **Acta Botânica Brasílica**, v.23, n.4, p.1190-1201. 2009.

PINHEIRO-SANT'ANA, H. M.; STRINGHETA, P. C.; BRANDÃO, S. C. C. & AZEREDO, R. M. C. Carotenoid retention and vitamin A value in carrot (*Daucus carota* L.) prepared by food service. **Food Chemistry**, v.61, n.1-2, p.145-151, 1998.

PORTARIA n. 21, de 25 de março de 1999. Publicado no D.O.U. em 30/03/1999. Seção 1.

PRETTY, J.N.; GUIJT, I.; SCOONES, I.; THOMPSON, J. **Trainer's Guide for Participatory Learning and action**. London: International Institute for Environment and Development, 1995. 267p.

RODRIGUEZ-AMAYA, D. B.; RAYMUNDO, L. C.; LEE, T.; SIMPSON, K. L. & CHICHESTER, C. O. Carotenoid pigment changes in ripening *Momordica charantia* fruits. **Annals of Botany**, v.40, p. 615-624, 1976.

ROSSATO, S.C.; LEITÃO-FILHO, H; BEGOSSI, A. An ethnobotany of Caiçaras of the Atlantic Rainforest Coast (Brazil). **Economic Botany**, v.53, n.4, p.387-95, 1999.

SHANLEY, P. CARVALHO. J. E. U. Uxi: *Endopleura uchi* (Huber) Cuatrec. In: SHANLEY, P.; SERRA, M.; MEDINA, G. **Frutíferas e plantas úteis na vida amazônica**. 2. ed. rev. e amp. Bogor: CIFOR; [Belém, PA]: Embrapa Amazônia Oriental; [Manaus]: Embrapa Amazônia Ocidental; [Rio Branco]: Embrapa Acre, 2010. p.151-162.

SINGLETON, V.L.; ORTHOFER, R.; LAMUELA-RAVENTÓS, R.M. Analysis of total phenols and other oxidation substrates and antioxidants by means of Folin-Ciocalteu reagent. **Methods in Enzymology**, 299, 152-177. 1999.

TROPICOS. Trópicos.org. **Missouri Botanical Garden**. Disponível em <<http://www.tropicos.org/NameSearch.aspx?>>. Acesso em: 25 junho 2018.

VELOSO, H.P.; RANGEL-FILHO, A.L.R.; LIMA, J.C.A. **Classificação da vegetação brasileira, adaptada a um sistema universal**. Rio de Janeiro: IBGE, Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais, 1991. 124p.

## 4. CAPÍTULO 1

Conhecimento etnobotânico sobre plantas alimentícias não convencionais e plantas medicinais em uma Reserva Extrativista na Amazônia brasileira<sup>1</sup>.

Galdino Xavier de Paula Filho<sup>1\*</sup>, Adivair Freitas Ribeiro<sup>1</sup>, Alcidete Flexa Ribeiro<sup>1</sup>, Willis Freitas Penha<sup>1</sup>, Wardsson Lustrino Borges<sup>2</sup>, Ricardo Henrique Silva Santos<sup>3</sup>.

<sup>1</sup> *Campus* Mazagão, Universidade Federal do Amapá, Mazagão, Amapá, Brazil, <sup>2</sup> Embrapa Amapá, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Macapá, <sup>3</sup> Departamento de Fitotecnia, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, Minas Gerais, Brazil.

\* Corresponding author

E-mail: galdinoxpf@gmail.com (GXPF)

---

<sup>1</sup> Manuscrito elaborado de acordo com as normas da Revista *Plos One*.

## Resumo

Informações sobre o conhecimento, manejo e formas de uso das plantas alimentícias e medicinais por populações tradicionais, agricultores familiares e indígenas na Amazônia são fundamentais para garantir a soberania destes grupos. O objetivo desta pesquisa foi avaliar a diversidade, conhecimento e formas de uso das plantas alimentícias não convencionais e plantas medicinais em comunidades tradicionais localizadas em uma unidade de conservação na Amazônia brasileira, a Reserva Extrativista Rio Cajari. A pesquisa foi conduzida utilizando entrevistas semiestruturadas aplicadas a informantes locais. Foram entrevistados 56 moradores em 26 comunidades. Avaliou-se o valor de uso (UVI) e frequência relativa de citação das espécies (Fr); a diversidade e equitabilidade das mesmas, utilizando os índices de *Shannon- Wiener* ( $H'$ ) e de *Pielou* ( $J'$ ), respectivamente. As espécies foram listadas por família, nome científico, nomes populares, categorias de uso, ambiente de propagação, hábito de crescimento, indicações medicinais, estado de domesticação, ciclo de produção e registro em herbário. Foi identificado total de 269 espécies de plantas alimentícias não convencionais e medicinais, distribuídas em 84 famílias botânicas, 198 gêneros, além de 13 espécies não identificadas. As famílias *Arecaceae* e *Lamiaceae* apresentaram a maior riqueza de espécies (11 e 7, respectivamente). As espécies *Eryngium foetidum* L. (*apiaceae*) e *Ipomoea batatas* L. (*convolvulaceae*) apresentaram as maiores frequências relativas de citação (19,7 e 19,3, respectivamente) e os maiores índices de valor de uso das espécies (0,94 e 0,92, respectivamente). Os índices de diversidade de *Shannon- Wiener* ( $H'$ ) e de equitabilidade de *Pielou* ( $J'$ ) foram considerados altos (5,02 e 0,9, respectivamente) quando comparados a outros trabalhos etnobotânicos realizados no Brasil e na Amazônia. Observou-se ampla relação de uso entre as espécies estudadas e a população desta unidade de conservação. No ambiente em que estas famílias se encontram, de isolamento geográfico e distância de centros urbanos, estas espécies tornam-se, em muitas circunstâncias, os únicos recursos alimentares e medicinais, sendo fundamental para a soberania destas famílias.

## Introdução

O Brasil é um país de imensa biodiversidade, distribuída ao longo dos biomas que ocupam seu território. Dentre estes, a Amazônia destaca-se como o maior bioma brasileiro, o mais preservado, além de ser a maior reserva de biodiversidade do planeta, ocupando 49,29% do território nacional [1]. Sua megabiodiversidade, atualmente é estimada em torno de 2.500 espécies arbóreas (que representa um terço de toda a madeira tropical do planeta) e 30 mil espécies de plantas herbáceas e arbustos (de um total de 100 mil existente em toda a América do Sul) [2]. Este bioma dispõe de um conjunto de unidades de conservação da natureza que são protegidas por lei, à exemplo das Reservas Extrativistas, onde residem populações tradicionais, grupos indígenas, quilombolas, ribeirinhos e agricultores familiares. Estas populações estabelecem suas formas de sobrevivência em sintonia e dependência dos recursos naturais disponíveis, em especial as plantas alimentícias não convencionais e plantas medicinais [3, 4].

Trata-se de uma região de baixa densidade demográfica, recortada por inúmeros rios e lagos [5, 6], com enorme cobertura de floresta tropical que, embora nas últimas décadas tenha sofrido intenso processo de desmatamento e degradação florestal, ainda preserva extensa área de floresta nativa [7]. Esta região é habitada por populações carentes em infraestrutura e serviços de saúde e de educação. A população apresenta baixo nível de escolaridade e encontra-se em locais isolados, de difícil acesso e distantes dos centros urbanos [8, 9], onde as pessoas encontram nos recursos da floresta, em especial as plantas alimentícias não convencionais e medicinais, os principais recursos alimentícios e medicinais, respectivamente [10, 11].

Considerando estas especificidades, no decorrer dos anos estas populações desenvolveram um conjunto de habilidades e conhecimento tácito sobre as formas de uso destes recursos da floresta, adaptando as estratégias de sobrevivência dos grupos sociais que residem nestas regiões, cujos conhecimentos foram experimentados, validados e transmitidos por meio de gerações [12]. Entretanto, no decorrer dos últimos anos, em função de um acelerado processo de exploração destas áreas, estes conhecimentos estão se erodindo [13], de forma que é necessário e urgente a realização de estudos que investiguem o potencial destas espécies vegetais, que estão associadas à estratégias de soberania, segurança alimentar e terapêutica destes grupos populacionais [10, 14].

O presente estudo investigou a diversidade, conhecimento e formas de uso das

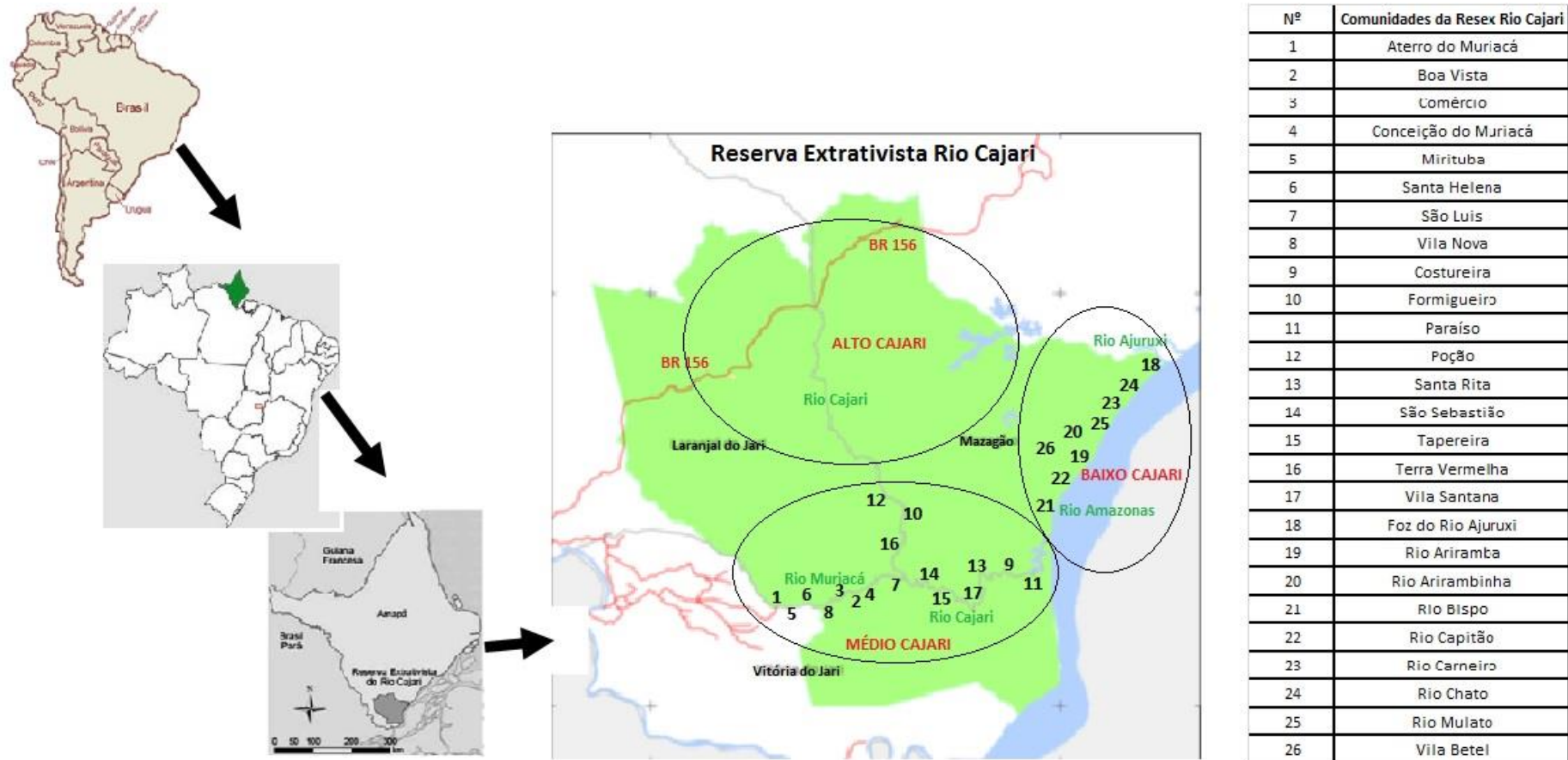
plantas alimentícias não convencionais e plantas medicinais por populações tradicionais (extrativistas, agricultores familiares, agroextrativistas, quilombolas, indígenas e ribeirinhos) na Reserva Extrativista Rio Cajari, estado do Amapá, na Amazônia Brasileira. Esta unidade de conservação localiza-se na margem esquerda do Rio Amazonas, sendo uma área recortada por dezenas de rios e lagos, rica em biodiversidade vegetal, recursos pesqueiros e de animais silvestres que constituem a base alimentar da população que reside nesta unidade de conservação.

## **Métodos**

### **Área de estudo**

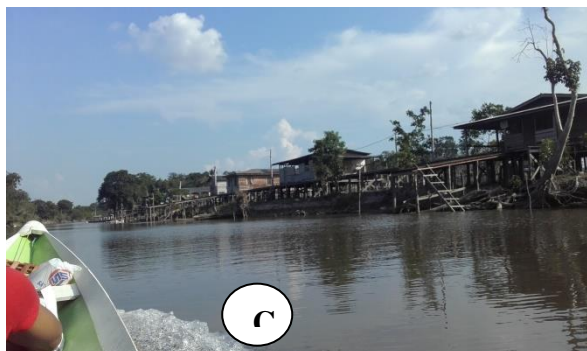
O presente estudo foi realizado em uma unidade de conservação de uso sustentável, a Reserva Extrativista Rio Cajari (01° 05' 10'' S e 51° 46' 36'' W) (Fig 1), que dispõe de uma área de 532.397,20 hectares, e está localizada na margem esquerda e delta do Rio Amazonas, no sul do Estado do Amapá. Esta unidade é protegida por lei, foi criada por decreto presidencial nº 99.145, de 12 de março de 1990 [15]. Possui como vegetação predominante as florestas de terra firme (parte mais alta da unidade), florestas de várzea (parte intermediária da unidade onde ocorrem enchentes e vazantes dos rios) e campos alagados (junto aos meandros dos rios e igarapés), além de rios, igarapés e lagos.

A Reserva Extrativista Rio Cajari abrange o território de três municípios: Mazagão, Vitória do Jari e Laranjal do Jari, e conta com uma população de 4.164 habitantes [16]. Está localizada entre o Projeto de Assentamento Agroextrativista do Maracá, a Rodovia BR 156 (Macapá-Jari), o Projeto Jari Celulose e o Rio Amazonas. Sua população é constituída predominantemente por agricultores familiares que desenvolvem atividades de agroextrativismo (agricultura migratória de corte e queima, coleta de frutas e hortaliças na floresta e pesca artesanal); quilombolas descendentes de escravos que vieram para o município de Mazagão no final do século XIX; indígenas da etnia waiãpi, ribeirinhos e extrativistas que têm nos recursos naturais sua principal fonte de sobrevivência.



**Fig 1. Localização da área de estudo, Reserva Extrativista Rio Cajari.** Municípios de Mazagão, Laranjal do Jari e Vitória do Jari, Estado do Amapá, Brasil.

O trabalho de pesquisa concentrou-se ao longo de três dos principais rios que compõem a unidade de conservação, exatamente onde se encontram as comunidades em que residem os extrativistas, sendo os rios: Cajari, Muriacá e Amazonas (margem esquerda) (Fig 1).



**Fig 2. Reserva Extrativista Rio Cajari.** A: Placa de identificação da entrada da unidade; B: Rio Muriacá; C: Vista geral de uma comunidade da RESEX; e D: Igarapé localizado na área da RESEX.

Na Reserva Extrativista existem as comunidades, agrupamentos de várias residências que se formam em regiões estratégicas dos rios, geralmente próximo à uma enseada; em local próximo à terra firme, propício para a realização de roçados; com vasta abundância de determinados produtos (castanha-do-brasil, açaí), recurso pesqueiro; ou ainda em locais estratégicos para a navegação e comércio local, à exemplo da foz de rios e igarapés.

Nas comunidades encontram-se as residências das famílias, construídas de madeira obtida da floresta, com cobertura de cavacos de madeira ou telha de amianto. As residências são construídas elevadas acima do nível do rio e igarapés para evitar alagamento durante o inverno amazônico (período chuvoso de fevereiro a junho). Na maioria das comunidades existe uma escola de ensino fundamental nível I (até o quinto ano), e em todas as comunidades há a presença de instituições religiosas (predomina o catolicismo, mas com presença marcante de igrejas evangélicas), elementos das religiões africanas e indígenas também estão presentes, demonstrando forte sincretismo religioso.

## Viagens de campo e autorizações para a realização do estudo

Foram realizadas quatro viagens para a área de estudo. Cada viagem teve duração de 12 a 15 dias, entre os meses de dezembro de 2016 a março de 2017. Esses deslocamentos para a área de estudo consistiam em estabelecer um processo de vivência junto aos comunitários para a realização de entrevistas e observação participante de suas atividades diárias [17], bem como, das relações de uso com as plantas alimentícias e medicinais.

Nas visitas domiciliares buscou-se identificar pessoas reconhecidas como detentores do conhecimento etnobotânicos sobre plantas medicinais e alimentícias [18]. Para se chegar a estes, contou-se com o auxílio de informantes-chave [19], como agentes do órgão gestor da unidade, líderes de organizações locais, professores das escolas da unidade e alguns alunos da Universidade Federal do Amapá (UNIFAP) que são oriundos da RESEX Rio Cajari.

Todos os participantes da pesquisa foram informados do objetivo da mesma, estes concordaram em participar e assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido fornecido pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade Federal de Viçosa (CEP/UFV), via Plataforma Brasil (número do parecer: 1.718.017) (apêndice 1 e anexo 3).

As permissões para a realização do estudo foram obtidas junto aos seguintes órgãos:

A pesquisa foi cadastrada no Sistema Nacional de Gestão do Patrimônio Genético (SisGen) (anexo 02), que estabelece critérios para o acesso ao patrimônio genético e conhecimento tradicional associado, de acordo com os requisitos da lei da biodiversidade (número do cadastro de acesso: A4DCD0D) [20].

Foi solicitada e obtida a “Autorização para atividades com finalidade científica”, junto ao Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade (SISBIO), órgão vinculado ao Ministério do Meio Ambiente (MMA), visando obter a permissão para coleta e transporte de material biológico (número da autorização: 55801-1) (anexo 4).

O acesso à unidade de conservação dependeu de autorização do órgão gestor da unidade, o Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio), que emitiu a respectiva autorização (apêndice 2), bem como o acesso às comunidades e seus respectivos informantes da pesquisa foi comunicada e autorizada pelas organizações representantes destes moradores, sendo:

1) Associação dos Produtores Agroextrativistas do Médio e Baixo Cajari (ASS. CAJARI), na região do Rio Muriacá (apêndice 3);

2) Associação de Moradores e Trabalhadores em Produtos da Cadeia da Sociobiodiversidade do Médio e Baixo Rio Cajari e Muriacá em atividade na RESEX Cajari (ACIOBIO), na região do Rio Cajari (apêndice 4);

3) Associação de Moradores Agroextrativistas do Rio Cajari (AMAEX-CA), na região do Rio Amazonas (apêndice 5).

## Obtenção dos dados etnobotânicos

As informações etnobotânicas foram coletadas por meio de entrevistas junto à especialistas locais que foram indicados pelos informantes-chave. Nas entrevistas, aplicou-se questionários semiestruturados (apêndice 6) contendo tópicos pré-definidos, permitindo

que novas questões surgissem ao longo do diálogo e que os informantes manifestassem suas ideias espontaneamente a, sobre o uso de plantas para finalidades alimentícias e medicinais [21].

Antes de iniciar as entrevistas foi realizado pré-teste do roteiro de entrevista, a um grupo de cinco informantes, com o objetivo de avaliar a clareza e precisão dos termos, desmembramento e ordem de perguntas, além de outras informações.

## Coleta e identificação das espécies de plantas

As coletas das espécies vegetais foram realizadas *in vivo*, com a participação do informante, utilizando a técnica conhecida como “turnê guiada” [22], a fim de se obter a identificação e informações mais precisas sobre as espécies indicadas, seguindo aos padrões metodológicos definidos para estudos etnobotânicos [23].

As espécies foram registradas por meio de fotografias e em fichas para coleta de material botânico (apêndice 7).

Foram coletadas triplicatas de cada espécie, identificadas por meio de: comparação com amostras do acervo do herbário Amapaense (HAMAB), bibliografias especializadas [24, 25] e, consulta a especialistas botânicos. Posteriormente, as exsicatas foram herborizadas e incorporadas ao acervo do HAMAB, fiel depositário de amostras de componente do Patrimônio Genético da Amazônia, no Estado do Amapá.

## Análise dos dados

Avaliou-se a homogeneidade e a diversidade das espécies alimentícias e medicinais, utilizando o Índice de Diversidade Biológica de *Shannon-Wiener* ( $H'$ ) e o Índice de Equitabilidade de *Pielou* ( $J'$ ) [26, 27]. Estes índices servem para avaliar a riqueza de espécies na área estudada e a distribuição do conhecimento sobre plantas entre os informantes da pesquisa, respectivamente, foram calculados para todas as espécies vegetais alimentícias e medicinais encontradas no presente estudo, utilizando as seguintes equações:

Índice de Diversidade Biológica de *Shannon-Wiener* ( $H'$ ):

$$H' = -\sum p_i \log p_i,$$

Onde:

$$P_i = n^i / N$$

$n^i$  = número de citações por espécies

N = número total de citações

Índice de Equitabilidade de *Pielou* ( $J'$ ):

$$J' = H' / H'_{max}$$

Onde:

$H'$  = Índice de Diversidade Biológica de Shannon-Wiener.

$H'_{max}$  = (logaritmo de base natural) do número total de espécies.

Estes índices foram comparados com os índices de estudos similares realizados na Amazônia Brasileira e também em outras regiões, dentro e fora do Brasil.

Avaliou-se a demanda diária das espécies para alimentação e uso medicinal, utilizando o Índice de Valor de Uso (IVU) [28], esse índice é utilizado para avaliar o quanto as espécies são conhecidas e utilizadas pela população local [29]. O IVU foi obtido por meio da seguinte equação:

$$IVU = \sum U / n$$

Onde:

U = Número de citações da espécie.

n = Número total de informantes da pesquisa.

A Frequência Relativa de Citação ( $Fr$ ) indica o quanto uma determinada espécie se destaca em relação ao conjunto das demais, e expressa o quanto a espécie é conhecida [26]. Este índice foi obtido por meio da seguinte equação:

$$Fr = \sum (U \times 100) / N$$

U = Número de citações da espécie.

N = Número de espécies encontradas no estudo.

As espécies foram classificadas em alimentícias não convencionais, medicinais e de dupla finalidade (alimentícia e medicinal) [30]. Foram observados e categorizados o ambiente de propagação (horta, pomar, floresta, roça e mata ciliar) [31] e hábito de crescimento (rasteiro, trepadeira, herbáceo, arbustivo e arbóreo) [31] das espécies, além das formas de uso e indicações terapêuticas no caso das medicinais [32].

Foi realizada a classificação quanto ao estado de domesticação destas espécies a fim de verificar se as mesmas encontram-se cultivadas, ou se propagam-se de forma espontânea [31], bem como os ciclos de produção das mesmas em anual, semi-perene ou perene.

Para comparar os índices etnobotânicos do presente estudo com os da literatura acadêmica, buscaram-se outros trabalhos nas bases de dados Scientific Electronic Library Online (<http://www.scielo.org/php/index.php>), Scopus (<http://www.scopus.com/home.url>) e Web of Science (<https://clarivate.com/products/web-of-science/>).

## Resultados e discussão

### Características socioculturais

O levantamento das espécies alimentícias não convencionais e medicinais ocorreu ao longo dos três principais rios (Muriacá, Cajari e Amazonas) da Reserva Extrativista Rio Cajari.

As informações foram obtidas junto à 56 informantes, residentes em 26 comunidades ao longo destes três rios, e que totalizaram 2896 citações de espécies de vegetais alimentícias e medicinais, constam na Tabela 1.

A comunidade quilombola Tapereira destacou-se com o maior número de informantes, pois historicamente acumulou herança de uso dos recursos vegetais com base no conhecimento herdado dos antepassados africanos [30]. Esta comunidade contribuiu para que o Rio Cajari tenha se destacado entre os demais em maior número de informantes. As comunidades Conceição do Muriacá e Foz do Ajuruxi são as mais populosas dentro da unidade. Ambas se localizam nos ineflúvios dos rios Muriacá e Cajari, e Ajuruxi e Amazonas, respectivamente. Apresentam contingente populacional maior, servindo de entreposto de produtos e pessoas, com vilarejos onde se encontram escolas, comércio e postos de saúde, destacando-se entre as demais comunidades.

O número de informantes por comunidade está diretamente relacionado com as citações de espécies vegetais. A comunidade Tapereira resultou no maior número de citações de espécies. Entretanto, na comunidade Santana se gerou a melhor média de citação, isso ocorreu devido os informantes desta comunidade serem conhecedores de um número maior de espécies de plantas alimentícias e medicinais. O fato das comunidades Tapereira e Santana apresentarem maior quantidade e média de citação de espécies de plantas, contribuiu para que o rio Cajari tenha apresentado o maior número de espécies de plantas citadas (1215) e média de citação entre os rios percorridos (52,8 espécies de plantas / informante) (Tabela 1).

**Tabela 1.** Rios, comunidades, informantes, citações de plantas alimentícias e plantas medicinais na Reserva Extrativista Rio Cajari, Amazônia, Brasil.

Rio	Comunidades	Inf. / comunidade	Inf. / rio	Citações / comunidade	Citações / rio	Média de citações	
						Comunidade	Rio
Muriacá	Aterro do Muriacá	3	16	170	803	56,7	50,2
	Boa Vista	2		89		44,5	
	Comércio	1		44		44	
	Conceição do Muriacá	6		329		54,8	
	Mirituba	1		35		35	
	Santa Helena	1		42		42	
	São Luis	1		45		45	
	Vila Nova	1		49		49	
Cajari	Costureira	1	23	39	1215	39	52,8
	Formigueiro	2		97		48,5	
	Paraíso	2		127		63,5	
	Poção	2		76		38	
	Santa Rita	3		144		48	
	São Sebastião	3		141		47	
	Tapereira	7		357		51	
	Terra Vermelha	1		66		66	
Amazonas	Vila Santana	2	17	168	878	84	51,6
	Foz do Rio Ajuruxi	4		268		67	
	Rio Ariramba	1		38		38	
	Rio Arirambinha	2		76		38	
	Rio Bispo	1		53		53	
	Rio Capitão	2		136		68	
	Rio Carneiro	1		24		24	
	Rio Chato	1		58		58	
Rio Mulato	2	96	48				
Vila Betel	3	129	43				
		<b>56</b>	<b>56</b>	<b>2896</b>	<b>2896</b>		

O procedimento metodológico adotado no presente estudo resultou na descoberta de 56 especialistas em plantas (37 mulheres e 19 homens), com idade entre 25 e 97 anos (Tabela 2), e as seguintes ocupações sociais: agricultores, extrativistas, artesãos, construtores, pescadores, castanheiros, seringueiros, carpinteiros, pajés e parteiras.

De acordo com os informantes, o conhecimento etnobotânico sobre PANC e plantas medicinais concentra-se em adultos. Dos 56 informantes, 31 são pessoas com idade entre 25 a 59 anos, cuja média de idade é  $58,9 \pm 14,6$ . Embora haja muitas pessoas idosas, estes resultados diferem de outros trabalhos encontrados na literatura em que mostram que o conhecimento etnobotânico sobre PANC e plantas medicinais está concentrado nos idosos

[31, 33, 34]. Vale ressaltar que a média de idade no estado do Amapá é de 73,9 anos [35], sendo 20% superior à média de idade dos informantes desta pesquisa, o que mostra que esta população, mesmo sendo mais jovem, tem seus modos de vida mais dependentes dos recursos vegetais locais.

Os entrevistados admitiram que a população jovem da unidade, continua mantendo o interesse pelos recursos alimentícios e medicinais, embora diferindo de outros estudos sobre o tema [36], denominado de Erosão Cultural por alguns autores[37]. Entretanto, foi possível observar por meio dos relatos dos informantes que nos últimos anos, o fenômeno da urbanização no meio rural (acesso à bens e serviços tradicionalmente urbanos, mudança no perfil de renda de algumas famílias), associado à escassez de alguns recursos alimentícios (peixes, e plantas) tem impactado os modos de vida das populações locais, despertando, de forma gradativa, maior interesse por outras fontes de alimentos, e remédios da indústria farmacêutica.

**Tabela 2.** Gênero e idade dos informantes, e categoria de uso das plantas encontradas na Reserva Extrativista Rio Cajari, Amazônia, Brasil.

Informantes	Comunidades	Gênero		Categoria de uso			Média da idade ± DP
		M	F	Med.	Al.	Med./Al.	
56	26	19 (34%)	37 (66%)	131 (48%)	72 (27%)	66 (25%)	58,9 ± 14,6

(M) = Masculino; (F) = Feminino; (Med.) = Medicinais; (Al.) = Alimentícias; (Med./Al.) = Medicinais e Alimentícias; (DP) = Desvio Padrão.

Em relação ao gênero dos informantes da pesquisa, nota-se uma predominância de mulheres (Tabela 2). As mulheres desenvolvem melhor os conhecimentos sobre estas espécies vegetais, visto que muitas delas são cozinheiras tradicionais e algumas são parteiras, sendo as mesmas responsáveis pelo preparo dos alimentos e pela saúde da família, enquanto que os homens são mais exploradores da floresta, em atividades de caça e pesca, conforme observado em outros trabalhos realizados com comunidades tradicionais [38, 39].

Quanto à categoria de uso, ¼ destas espécies têm dupla finalidade (uso alimentício e medicinal). Entretanto, quase a metade das mesmas são de uso medicinal e as demais são de uso exclusivo alimentício, conforme se observa em outros estudos realizados no Brasil [40], e em outros países da América do Sul, Europa e Oceania [41, 42]. A relação entre as

formas de uso destas espécies ocorre principalmente pelo fato das mesmas serem encontradas no mesmo ambiente, propagadas ou cultivadas por meio das mesmas técnicas. Esta relação se estabeleceu, sobretudo, devido ao isolamento geográfico em que estas famílias se encontram, distantes dos centros urbanos e sem possibilidade de renda para adquirir outras fontes de alimentos e remédios, desta forma, estas espécies se estabeleceram como os principais recursos, cuja relação é observada em outros locais do Brasil [43] e do mundo [44].

## Dados etnobotânicos

Foram identificadas 269 espécies vegetais utilizadas para fins alimentícios e medicinais, distribuídas em 84 famílias e 198 gêneros botânicos, resultando em um total de 2896 citações. As espécies com os maiores números de citações foram *Eryngium foetidum* L. (Apiaceae) e *Ipomoea batatas* L. (Convolvulaceae), que foram citadas 53 e 52 vezes, respectivamente. *Eryngium foetidum* L. é uma espécie de uso medicinal e alimentício. Para fins terapêuticos o chá fervido de suas raízes é indicado para combater parasitas do organismo humano, e como uso alimentício, suas folhas são cozidas junto a outros alimentos. A *Ipomoea batatas* L. é utilizada somente com finalidade alimentícia, seus tubérculos são consumidos cozidos, servidos no café da manhã (Tabela 3).

Na tabela 3 contam as informações sobre as espécies identificadas no presente estudo. As famílias botânicas Arecaeae e Lamiaceae apresentaram o maior número de espécies alimentícias e medicinais, 19 e 17 espécies, respectivamente. Com predominância de espécies utilizadas para fins medicinais, situação também observada em outros trabalhos realizados com populações tradicionais na Amazônia, inclusive em trabalhos realizados em comunidades rurais do município de Manacapuru, no Amazonas, Brasil [45].. Em outras comunidades deste município (Manacapuru / AM, Brasil), Costa, Mitja [46] analisaram recursos vegetais utilizados por agricultores familiares e observaram predominância de recursos utilizados para fins medicinais.

Em relação ao ambiente de propagação das espécies, as mesmas foram encontradas na floresta, hortas, pomares, roças e nas matas ciliares (Tabela 3), porém com predominância para aquelas encontradas na floresta (120 espécies) e nas hortas (65 espécies). Essa situação ocorre principalmente devido à dois motivos. Primeiro porque a região de estudo trata-se de uma unidade de conservação ambiental em que as famílias têm

como principal fonte de renda o extrativismo vegetal, daí sua forte relação com a floresta, conforme observado por Silva, Fantini, Shanley [47]. Em segundo porque as comunidades onde as famílias residem são áreas de várzea, que ficam alagadas durante o ano todo, e assim como as residências, as hortas também são construídas com madeiras, ou plantadas em canoas suspensas do solo, para evitar alagamento e ataque de animais que são criados soltos, à exemplo de bubalinos. Esta forma de cultivo em canteiros suspensos já foi registrado em outros trabalhos com populações tradicionais e agricultores da Amazônia Brasileira [45, 46].

Há relação entre o ambiente de propagação e o hábito de crescimento destas espécies, visto que entre aquelas encontradas no presente estudo, 127 são de crescimento arbóreo e 83 são herbáceas. As demais ficam distribuídas entre aqueles de crescimento arbustivo, trepadeira e rasteiro. As espécies arbóreas se propagam nas florestas de terra firme, e as herbáceas são cultivadas nas hortas suspensas. Em relação ao estágio de domesticação, as espécies arbóreas são árvores nativas perenes, presentes na floresta e matas ciliares, e a obtenção de seu recurso alimentício ou medicinal, ocorre de forma espontânea por meio de coleta. As demais espécies são cultivadas e cultivadas nas hortas suspensas e roçados, sendo espécies de ciclos anuais e semi-perenes. Nos pomares, encontram-se espécies cultivadas e espontâneas.

Observa-se que a relação entre ambiente de propagação, hábito de crescimento, estágio de domesticação e ciclos vegetativos está associada às características fisiológicas das plantas visto que não há como estabelecer uma espécie arbórea em uma horta suspensa, e tampouco cultivar uma herbácea em um ambiente sombreado de floresta conforme observado em estudo realizado sobre uso e conhecimento de plantas por populações tradicionais da Floresta Nacional do Tapajós (Santarém PA/ Brasil) [12]. A disponibilidade destes recursos vegetais está associado à organização social das famílias, visto que espécies herbáceas são demandadas no dia a dia, e por isso se encontram nas hortas e pomares, sendo de fácil acesso pelas mulheres que lidam com as atividades do lar [48]. As espécies localizadas na floresta, são sazonais, o que dificulta sua obtenção, tornando-as menos demandadas [48].

Segundo o relato dos informantes, o número de espécies de PANC e plantas medicinais está diminuindo e são encontradas com mais dificuldades, principalmente espécies florestais com valor madeireiro e alimentício, como *Endopleura uchi* (Huber) Cuatrec, *Caryocar villosum* (Aubl.) Pers., *Bertholletia excelsa* H.B.K., *Tabebuia roseoalba*

(Ridl.) Sandwith. Essa situação têm ocorrido principalmente devido ao aumento da população local, que demandou a realização de mais roças e conseqüentemente aumentou a pressão sobre o rio e a floresta, mas também devido aos focos de queimadas e desmatamento que tem ocorrido com frequência dentro da unidade. Isso é um agravante, visto que muitas espécies estão diretamente relacionadas com a segurança alimentar destas famílias e não há, protocolo agrônômico, com técnicas de propagação e manejo que possibilite seu replantio de mudas.

A disponibilidade e sazonalidade das espécies influenciam na organização social das famílias e comunidades [49]. No presente estudo observou-se essa situação, visto que a floresta disponibiliza muitas espécies alimentícias frutíferas, entretanto as mesmas estão disponíveis somente durante o inverno amazônico (fevereiro à junho). Passado esse período, as principais espécies alimentícias são cultivadas nas roças (principalmente rizomas e algumas herbáceas) durante o verão amazônico (julho a dezembro). As hortas domésticas são perenes e dispõem de espécies alimentícias e medicinais durante o ano todo. Os recursos medicinais como folhas, sementes e cascas de árvores, também estão disponíveis durante o ano todo nas florestas, matas ciliares e pomares.

No presente estudo, foram encontradas 138 espécies vegetais que têm uso alimentício. Destas, 96 são espécies frutíferas (as demais são hortaliças, sementes e rizomas), e correspondem à 69,5% das espécies alimentícias encontradas. As hortaliças são consumidas junto aos alimentos e representam apenas 6% desse percentual, o que corrobora com o fato de que as frutas estão mais presentes na dieta alimentar das populações tradicionais da Amazônia conforme já constatado em outros trabalhos [12, 46], juntamente com a farinha de mandioca (*Manihot esculenta* Crantz.) e peixe [50, 51]. E que o consumo de hortaliças é baixo entre esse grupo populacional, conforme ressaltado por Adams, Murrieta, Sanches [52].

Dentre as espécies encontradas, disponíveis na tabela 3, pôde-se observar que algumas destas, das famílias Acanthaceae e Amaranthaceae, o nome popular é o mesmo nome comercial de alguns remédios comercializados pela indústria farmacêutica, à exemplo de anador (*Justicia pectoralis* var. *stenophylla* Leonard), melhoral (*Justicia pectoralis* Jacq.), ampicilina (*Alternanthera tenella* Colla), penicilina (*Gomphrena arborescens* L.f.), terramicina (*Alternanthera brasiliana* (L.) Kuntze), cibalena (*Artemisia vulgaris* L.), elixir paregórico (*Ocimum selloi* Benth.), insulina (*Cissus sicyoides* L.), vique grande (*Mentha spicata* L.) e vique pequeno (*Mentha arvensis* L.). Outros autores já encontraram

semelhantes à essa em que estes remédios caseiros são associados com nomes de medicamentos industrializados, geralmente preparados na forma de chás [53]. Uma possível explicação para a atribuição do nome de remédios industrializados a muitas plantas medicinais pode estar relacionada com a influencia da medicina alopática no meio rural, em que o nome dado à estas plantas tem alguma relação com o cheiro, gosto ou a um efeito de um remédio industrializado [53, 54].

**Tabela 3.** Família botânica, nome científico e popular, categoria de uso, ambiente de propagação, hábito de crescimento, formas de uso, indicações medicinais, estágio de domesticação, ciclo vegetativo e registro de espécies vegetais alimentícias e medicinais encontradas na Reserva Extrativista Rio Cajari, Amazônia, Brasil.

Família botânica	Nome científico	Nome popular	Uso	Amb.	Hábito	Formas de uso	Indicações medicinais	Estágio	Ciclo
Acanthaceae	<i>Justicia pectoralis</i> var. <i>stenophylla</i> Leonard	Anador	M	H	Herb	Chá das folhas	Dor de cabeça e de barriga	C	SP
	<i>Justicia pectoralis</i> Jacq.	Melhoral	M	H	Herb	Chá das folhas	Dor de cabeça	C	SP
	<i>Justicia acuminatissima</i> (Miq.) Bremek	Saratudo	M	H, P	Herb	Chá das folhas	Calmante, febre e sarampo	C, E	SP
Adoxaceae	<i>Sambucus australis</i> Cham. & Schltdl.	Sabugueiro	M	H, P	Herb	Chá das folhas	Inflamação	C, E	SP
Amaranthaceae	<i>Alternanthera tenella</i> Colla	Ampicilina de planta	M	H	Herb	Chá das folhas com folhas de cana ficha, de quebra pedra e de graviola	Dor de barriga; infecção urinária	C	SP
	<i>Chenopodium ambrosioides</i> L.	Mastruz	M	H, P	Herb	Chá das folhas com raízes de chicória e de mamoeiro	Verme	C, E	SP
	<i>Gomphrena arborescens</i> L.f.	Penicilina	M	H	Herb	Chá das folhas com folhas de cana ficha, graviola e quebra pedra	Infecção urinária	C	SP
	<i>Alternanthera brasiliana</i> (L.) Kuntze	Terramicina	M	H	Herb	Chá das folhas	Dor de cabeça	C	SP
Anacardiaceae	<i>Anacardium occidentale</i> L.	Caju	MA	P	Arbo	Chá da casca da árvore (M) - fruto <i>in natura</i> (A)	Diarreia	E	PE
	<i>Anacardium giganteum</i> L.	Caju açu	MA	F	Arbo	Chá da casca da árvore (M) - fruto <i>in natura</i> (A)	Diarreia	E	PE
	<i>Curatella americana</i> L.	Caju do mato	A	F	Arbo	Fruto <i>in natura</i>		E	PE
	<i>Schinus terebinthifolia</i> Raddi	Ceru	MA	F	Arbo	Chá da casca da árvore (M) - amêndoa (A)	Gastrite; verme	E	PE

Continua...

**Tabela 3.** Continuação.

Família botânica	Nome científico	Nome popular	Uso	Amb.	Hábito	Formas de uso	Indicações medicinais	Estágio	Ciclo
Anacardiaceae	<i>Mangifera indica</i> L.	Manga	MA	P	Arbo	Chá da casca da árvore; banho: folhas de bananeira, de açazeiro, de coqueiro e de capim santo, com casca de manga (M) - fruto <i>in natura</i> e suco (A)	Dor de barriga; banhar mulher após parto	E	PE
	<i>Spondias mombin</i> L.	Taperebá (cajá)	MA	F	Arbo	Tritura o nó da árvore e passa no fermento (M) - fruto <i>in natura</i> e suco (A)	Cicatrizante	E	PE
Annonaceae	<i>Annona glabra</i> L.	Araticum	A	F	Arbo	Fruto <i>in natura</i>		E	PE
	<i>Annona mucosa</i> Jacq.	Biribá	MA	F	Arbo	Molho da casca da planta (M) - fruto <i>in natura</i> e suco (A)	Inflamação de garganta	C	PE
	<i>Annona montana</i> Macfad.	Conde	A	P	Arbo	Fruto <i>in natura</i>		E	PE
	<i>Annona muricata</i> L.	Graviola	MA	P	Arbo	Garrafada das folhas com cipó pra tudo; chá das folhas com folhas de ampicilina, de quebra pedra e de cana ficha (M) - fruto <i>in natura</i> e suco (A)	Dores no corpo; infecção urinária	E	PE
Apiaceae	<i>Arracacia xanthorrhiza</i> Bancr.	Batata crioula	A	R	Rast	Rizoma cozido		C	AN
	<i>Eryngium foetidum</i> L.	Chicória	MA	H, P	Herb	Chá da raiz com raiz do mamoeiro e folha de mastruz (M) - folha cozida junto à outros alimentos (A)	Verme	C, E	SP

Continua...

**Tabela 3.** Continuação.

Família botânica	Nome científico	Nome popular	Uso	Amb.	Hábito	Formas de uso	Indicações medicinais	Estágio	Ciclo
Apiaceae	<i>Cuminum cyminum</i> L.	Cominho	MA	H	Herb	Chá das folhas; tritura a folha com folhas de pimenta malagueta e semente de pimenta do reino (M) - folha cozida junto à outros alimentos (A)	Enjôo na gravidez; dor de parto	C	SP
Apocynaceae	<i>Parahancornia fasciculata</i> (Poir) Benoist.	Amapá amargo	M	F	Arbo	Beber o leite da árvore	Úlcera e gastrite	E	PE
	<i>Aspidosperma nitidum</i> L.	Carapanauba	M	F	Arbo	Garrafada da casca da árvore	Inflamação no corpo	E	PE
	<i>Lacmellea arborescens</i> (M. Arq.)	Guajaraí	A	F	Arbo	Fruto <i>in natura</i>		E	PE
	<i>Himatanthus drasticus</i> (Mart.)	Sucuuba	M	F	Arbo	Beber o leite da árvore	Indisposição no corpo	E	PE
Araceae	<i>Montrichardia linifera</i> Schott.	Aningueira	M	F	Arbo	Beber a seiva do caule	Inchaço no baço (esplenomegalia)	E	PE
	<i>Caladium bicolor</i> L.	Brasileirinho	M	H	Herb	Chá das folhas	Hipertensão	C	SP
	<i>Heteropsis flexuosa</i> (H.B.K.) G.S. Bunting	Cipó titica	M	F	Trep	Esquentar o caule da planta na brasa e coloca sob o local	Ferrada de arraia ( <i>Brycon</i> sp.)	E	PE
	<i>Pistia stratiotes</i> L.	Mururé	M	F	Arbo	Beber o leite da árvore	Inflamação	E	PE
	<i>Philodendron martianum</i> Engl.	Pacapeá	M	F	Arbo	Colocar o leite da árvore em cima do dente dolorido	Dor de dente	E	PE
	<i>Xanthosoma taioba</i> E.G. Gonç.	Tajoba	A	R, P	Herb	Folha, caule e rizoma cozidos junto à outros alimentos		C, E	SP

Continua ...

**Tabela 3.** Continuação.

Família botânica	Nome científico	Nome popular	Uso	Amb.	Hábito	Formas de uso	Indicações medicinais	Estágio	Ciclo
Areaceae	<i>Euterpe oleracea</i> Mart.	Açaí	MA	P, MC	Arbo	Chá da raiz, com raiz de capim marinho, exocarpo do coco seco e da castanha-do-brasil, e folha do eucalipto; banho da palha seca com capim santo, casca de manga, folha de bananeira; banho: folhas secas de bananeira, de açazeiro e de coqueiro, com casca de manga e folha de capim santo (M) - suco (A)	Hepatite; mal estar durante a gravidez; banhar mulher após o parto	C, E	PE
	<i>Oenocarpus bacaba</i> Mart.	Bacaba	MA	F, P	Arbo	Chá da raiz (M) - suco (A)	Verme	E	PE
	<i>Oenocarpus mapora</i> Karsten	Bacabi	A	F	Arbo	Suco		E	PE
	<i>Manicaria saccifera</i> Gaertn.	Buçu	MA	F	Arbo	Beber a água do coco (M) - fruto <i>in natura</i> (A)	Gastrite	E	PE
	<i>Mauritiella armata</i> L.	Caraná	A	MC	Arbo	Fruto <i>in natura</i>		E	PE
	<i>Cocos nucifera</i> L.	Coco	MA	P	Arbo	Chá do exocarpo seco e da castanha-do-brasil, raiz de capim marinho e de açaí, e folha do eucalipto; banho com o exocarpo seco, capim santo, casca de manga, folha de bananeira e palha de açazeiro; banho: folhas secas de bananeira, de açazeiro e de coqueiro, com casca de manga e folha de capim santo (M) - fruto <i>in natura</i> e doce (A)	Hepatite; mal estar durante a gravidez; banhar mulher após o parto	C	PE

Continua ...

**Tabela 3.** Continuação.

Família botânica	Nome científico	Nome popular	Uso	Amb.	Hábito	Formas de uso	Indicações medicinais	Estágio	Ciclo
Areceaceae	<i>Syagrus romanzoffiana</i> (Cham.) Glassman	Coquinho	M	F	Arbo	Beber a água do fruto	Malária	E	PE
	<i>Elaeis guineensis</i> Jacq.	Dendê	M	F	Arbo	Garrafada da raiz junto com óleo de copaíba e mel	Gastrite	E	PE
	<i>Maximiliana maripa</i> L.	Inajá	A	F	Arbo	Fruto <i>in natura</i>		E	PE
	<i>Bactris acanthocarpa</i> Mart.	Marajá	A	F	Arbu	Fruto <i>in natura</i>		E	PE
	<i>Mauritia flexuosa</i> L.f.	Miriti	A	MC	Arbo	Fruto <i>in natura</i>		E	PE
	<i>Acrocomia aculeata</i> (Jacq.) Lodd. ex Mart.	Mucajá	MA	F	Arbo	Chá da raiz (M) - fruto <i>in natura</i> (A)	Infecção urinária	E	PE
	<i>Astrocaryum murumuru</i> Mart.	Muru muru	MA	F	Arbo	Colocar o óleo da amêndoa sobre o dente dolorido (M) - fruto <i>in natura</i> (A)	Dor de dente	E	PE
	<i>Attalea phalerata</i> Mart. ex Spreng.	Ouricuri	A	F	Arbo	Fruto <i>in natura</i>		E	PE
	<i>Attalea speciosa</i> Mart. ex Spreng	Palha preta (babaçu)	A	MC	Arbo	Fruto <i>in natura</i>		E	PE
	<i>Oenocarpus bataua</i> Mart.	Patauá	A	F	Arbo	Suco		E	PE
	<i>Socratea exorrhiza</i> (Mart.)	Paxiuba	M	F	Arbo	Raspar a casca da árvore e coloca sob o umbigo	Sarar umbigo de recém nascido	E	PE
	<i>Bactris gasipaes</i> (kunth)	Pupunha	MA	P	Arbo	Massagear o corpo com o óleo do fruto (M) - fruto cozido (A)	Dores no corpo	C	PE
<i>Astrocaryum aculeatum</i> G. Mey.	Tucumã	MA	MC	Arbo	Lavar os cabelos com a água da semente (M) - fruto <i>in natura</i> (A)	Queda de cabelo	E	PE	
Aristolochiaceae	<i>Aristolochia esperanzae</i> Kuntze	Cipó pra tudo	M	F	Trep	Garrafada com folhas da graviola; chá das folhas e caule com folhas de laranja	Dores (estômago, cabeça); gases	E	PE

Continua ...

**Tabela 3.** Continuação.

<b>Família botânica</b>	<b>Nome científico</b>	<b>Nome popular</b>	<b>Uso</b>	<b>Amb.</b>	<b>Hábito</b>	<b>Formas de uso</b>	<b>Indicações medicinais</b>	<b>Estágio</b>	<b>Ciclo</b>
Aristolochiaceae	<i>Aristolochia cymbifera</i> Mart. & Zucc.	Urubu-caá	M	F	Trep	Chá do fruto e da casca da árvore	Dores estômago, cabeça	E	PE
Asclepiadaceae	<i>Elcomarrhiza amylacea</i> Barb. Rod.	Cumacá	M	F	Herb	Colocar o leite da planta sobre o olho	Problemas na visão	E	PE
Asparagaceae	<i>Sansevieria trifasciata</i> Bojer	Babosa grande	M	H	Herb	Beber a garrafada, ou corta e coloca o gel no local do inchaço; prepara misturada e massageia o corpo; xarope com folhas de pirarucu (branco ou roxo) e mel	Inchaço, inflamação, pressão baixa; gastrite	C	SP
Asphodelaceae	<i>Aloe vera</i> (L.) Burn. f.	Babosa pequena	M	H	Herb	Beber a garrafada, ou corta e coloca o gel no local do inchaço; prepara misturada e massageia o corpo; xarope com folhas de pirarucu (branco ou roxo) e mel	Inchaço, inflamação, pressão baixa; gastrite	C	SP
Asteraceae	<i>Gymnanthemum amygdalium</i> (Delie)	Boldo africano	M	H	Herb	Chá das folhas, com folhas de tiririca e de pariri	Malária, diabetes, e cirrose	C	SP
	<i>Matricaria recutita</i> L.	Camomila	M	H	Herb	Chá das folhas	Calmante	C	SP
	<i>Tanacetum vulgare</i> L.	Catinga de mulata	M	H	Herb	Chá e misturada das folhas; misturada das folhas, álcool, folhas de alecrim, arruda e sementes de gergelim	Dor de cabeça; diarreia, derrame	C	SP
	<i>Artemisia vulgaris</i> L.	Cibalena	M	H	Herb	Chá das folhas	Cólica, hemorragia e febre	C	SP
	<i>Mikania cordifolia</i> (L.f.) Willd.	Cipó sucuriçu	M	F	Arbu	Garrafada da casca do cipó	Gastrite	E	PE

Continua ...

**Tabela 3.** Continuação.

Família botânica	Nome científico	Nome popular	Uso	Amb.	Hábito	Formas de uso	Indicações medicinais	Estágio	Ciclo
Asteraceae	<i>Tagetes minuta</i> L.	Cravo de planta	M	H	Herb	Banho das folhas	Gripe e resfriado	C	SP
	<i>Clibadium surinamense</i> Linn.	Cunambi	M	R	Herb	Chá das sementes	Pneumonia	C	AN
	<i>Acmella oleracea</i> (L.) R.K. Jansen	Jambu	MA	H	Herb	Garrafada das folhas com mel de abelha e óleo de andiroba (M) - folha cozida junto à outros alimentos (A)	Inflamação na garganta e gripe	C	SP
	<i>Eupatorium ayapana</i> Vent.	Japana branca	M	H	Herb	Chá das folhas	Dor de cabeça	C	SP
	<i>Eupatorium triplinerve</i> Vahl.	Japana roxa	M	H	Herb	Chá das folhas	Dor de cabeça	C	SP
	<i>Chaptalia nutans</i> (L.) Pol.	Língua de vaca	M	P	Herb	Chá das folhas	Hemorragia	E	PE
Basellaceae	<i>Basella alba</i> L.	Couve manteiga	A	H	Herb	Refogada junto à outros alimentos		C	SP
Bignoniaceae	<i>Tabebuia caraiba</i> (Mart.)	Cariobeira	M	F	Arbo	Chá da casca da árvore	Inflamação	E	PE
	<i>Mansoa alliacea</i> (Lam.) A.H. Gentry	Cipó alho	MA	F	Trep	Chá e garrafada das folhas (M) - cozido junto à outros alimentos (A)	Dores no corpo	E	PE
	<i>Tanaecium nocturnum</i> (Barb. Rodr.)	Cipó curimbó	M	F	Trep	Chá das folhas e da casca	Espantar "mal olhado"	E	PE
	<i>Bignonia exoleta</i> Vell.	Cipó morceguinho (unha de morcego)	M	F	Trep	Chá do caule	Dor de cabeça e no estômago	E	PE

Continua ...

**Tabela 3.** Continuação.

Família botânica	Nome científico	Nome popular	Uso	Amb.	Hábito	Formas de uso	Indicações medicinais	Estágio	Ciclo
Bignoniaceae	<i>Crescentia cujete</i> L.	Cuia	M	P	Arbo	Banho das folhas; banho com a casca de nazarana e de cedro com folhas de capitú e de cuia	Gripe e resfriado; febre e mau olhado	E	PE
	<i>Fridericia chica</i> (Humb. & Bonpl.)	Pariri (crajiru, bariri)	M	H	Herb	Chá das folhas; ou garrafada da folha, com casca de cipó verônica, e folhas de algodão branco e de abacateiro	Anemia e gastrite	C	SP
	<i>Tabebuia roseoalba</i> (Ridl.) Sandwith	Pau d'arco	M	F	Arbo	Molho da casca da árvore	Dor de barriga	E	PE
Bixaceae	<i>Bixa orellana</i> L.	Urucum	MA	P	Arbu	Garrafada: usa a semente junto com casca de jatobá, semente de cumaru, gengibre e mel (M) - corante alimentar (A)	Gripe, tosse e pneumonia	E	SP
Bromeliaceae	<i>Ananas comosus</i> L.	Abacaxi	MA	R	Herb	Ingerir o fruto <i>in natura</i> e tomar o suco com leite (M) - fruto <i>in natura</i> e suco (A)	Pedra nos rins	C	SP
Burseraceae	<i>Protium heptaphyllum</i> (Aubl.) Marchand	Breu branco	M	F	Arbo	Espremer e casca verde e toma o sumo	Ameba, diarreia	E	PE
Cactaceae	<i>Hylocereus undatus</i> (Haw.) Britton & Rosa	Pitaíca	M	F	Arbo	Colocar o leite da planta em cima do corte ou ferimento. No caso de hemorragia, bebe o leite	Estancar sangue de corte, ferimento; e hemorragia	E	PE
Caesalpiniaceae	<i>Martiodendron elatum</i> (Ducke) Gleason	Jutaicica	M	F	Arbo	Chá da casca da árvore	Verme	E	PE
	<i>Mora paraensis</i> (Ducke)	Pracuuba	M	F	Arbo	Chá da casca da árvore	Diarreia	E	PE
	<i>Tachigalia paniculata</i> Aublet	Taxizeiro	M	F	Arbo	Garrafada com a casca da planta	Dores no corpo	E	PE

Continua ...

**Tabela 3.** Continuação.

Família botânica	Nome científico	Nome popular	Uso	Amb.	Hábito	Formas de uso	Indicações medicinais	Estágio	Ciclo
Calophyllaceae	<i>Calophyllum brasiliense</i> Cambess.	Jacareúba	M	F	Arbo	Molho da casca da árvore	Diabetes	E	PE
Caricaceae	<i>Carica papaya</i> L.	Mamão	MA	P	Arbo	Chá da raiz, com raiz da chicória e folha do mastruz; mistura com mel e bebe (M) - fruto <i>in natura</i> (A)	Verme; problemas de coluna	E	SP
Caryocaraceae	<i>Caryocar villosum</i> (Aubl.) Pers.	Pequiá	A	F	Arbo	Fruto cozido		E	PE
Caryophyllaceae	<i>Drymaria cordata</i> (L.) Wild.	Agrião selvagem	A	H	Herb	Folhas cozida junto à outros alimentos		C	SP
Chrysobalanaceae	<i>Chrysobalanus icaco</i> L.	Juru	A	MC	Arbo	Fruto <i>in natura</i>		E	PE
	<i>Licania tomentosa</i> (Benth.) Fritsch	Macucu (oiti)	A	F	Arbo	Fruto <i>in natura</i>		E	PE
	<i>Couepia subcordata</i> Benth.	Marí marí	A	F	Arbo	Fruto <i>in natura</i>		E	PE
Clusiaceae	<i>Symphonia globulifera</i> L. f.	Anani	M	F	Arbo	Utilizar o leite para emplastar o local da distensão	Distensão muscular	E	PE
	<i>Platonia insignis</i> Mart.	Bacuri	A	F, P	Arbo	Fruto <i>in natura</i> e suco		E	PE
	<i>Platonia grandiflora</i> Plach.	Bacuri açu	A	F	Arbo	Fruto <i>in natura</i> e suco		E	PE
	<i>Garcinia madruno</i> (Kunth) Hammel	Bacuri azedo	A	F	Arbo	Fruto <i>in natura</i> e suco		E	PE
	<i>Garcinia brasiliensis</i> Mart.	Bacuri liso (bacurizinho)	A	F	Arbo	Fruto <i>in natura</i> e suco		E	PE
	<i>Vismia guianensis</i> (Aubl.) Pers.	Lacre	M	F	Arbo	Espremer o sumo das folhas no local afetado	Micoses e irritação na pele	E	PE
Convolvulaceae	<i>Ipomoea batatas</i> (L.)	Batata doce	A	R, P	Rast	Cozida		C, E	AN

Continua ...

**Tabela 3.** Continuação.

Família botânica	Nome científico	Nome popular	Uso	Amb.	Hábito	Formas de uso	Indicações medicinais	Estágio	Ciclo
Convolvulaceae	<i>Ipomoea batatas</i> (L.) var. Rainha	Batata rainha	A	R, P	Rast	Cozida		C, E	AN
	<i>Ipomoea purga</i> (Wender.) Hayne	Batatão	M	R	Rast	Ralar o rizoma, coloca na água, espera tingir e bebe	Afinar o sangue	C	AN
Costaceae	<i>Costus spicatus</i> (Jacq.) Sw.	Cana ficha	M	P	Arbu	Chá das folhas e caule, com folhas de ampicilina, de quebra pedra e de graviola; garrafada da casca da virola com e mangangá de banana roxa	Infecção urinária; infecção no útero	E	SP
Crassulaceae	<i>Kalanchoe brasiliensis</i> Cambess.	Pirarucu branco (são raimundo)	M	H, P	Herb	Xarope: mistura as folhas com babosa e mel; chá das folhas	Gastrite	C, E	SP
	<i>Bryophyllum pinnatum</i> (Lam.) Oken	Pirarucu roxo (são raimundo)	M	H, P	Herb	Xarope: mistura as folhas com babosa e mel; chá das folhas	Gastrite	C, E	SP
Cucurbitaceae	<i>Luffa operculata</i> (L.) Cogn.	Buchinha (cabacinha)	M	P	Trep	Cortar o fruto, ferve no azeite e massageia o local; chá do fruto seco, com a raiz do camapu, e folhas de quina e de bôta	Hematomas; malária	C	SP
	<i>Cucurbita pepo</i> L.	Jerimum (abóbora)	MA	R, P	Rast	Chá do caule (M) - cozinha o fruto junto à outros alimentos (A)	Reumatismo	C, E	AN
	<i>Cucumis anguria</i> L.	Maxixe	MA	R, P	Rast	Fruto cozido junto à outros alimentos (M/A)	Colesterol	C, E	AN
	<i>Citrullus lanatus</i> (Thunb.)	Melancia	MA	R, P	Rast	Triturar a semente, mistura com água e bebe (M) - fruto <i>in natura</i> (A)	Derrame	C, E	AN

Continua ...

**Tabela 3.** Continuação.

Família botânica	Nome científico	Nome popular	Uso	Amb.	Hábito	Formas de uso	Indicações medicinais	Estágio	Ciclo
Cucurbitaceae	<i>Sicana odorifera</i> (Vell.) Naudin	Melão caipira	A	R, P	Trep	Fruto <i>in natura</i> e suco		C, E	AN
Cyperaceae	<i>Cyperus articulatus</i> L.	Pripioca	M	H	Herb	Ralar a batata, prepara banho ou chá e massageia o corpo	Dores no corpo	C	SP
	<i>Cyperus rotundus</i> L.	Tiririca	M	F	Herb	Chá das folhas, com folhas de boldo (grande, pequeno e africano) e de pariri	Diabetes	E	PE
Dioscoreaceae	<i>Dioscorea dodecaneura</i> Vell.	Cará branco	A	R, P	Trep	Rizoma cozido		C, E	SP
	<i>Dioscorea bulbifera</i> L.	Cará do ar	A	R, P	Trep	Fruto cozido		C, E	SP
	<i>Dioscorea altissima</i> Lam.	Cará mão de onça	A	R, P	Trep	Rizoma cozido		C, E	SP
	<i>Dioscorea trifida</i> L.f.	Cará roxo	A	R, P	Trep	Rizoma cozido		C, E	SP
Euphorbiaceae	<i>Hura crepitans</i> L.	Assacu	M	F	Arbo	Beber o leite da árvore, diluído em água	Combate previne o câncer	E	PE
	<i>Euphorbia tirucalli</i> L.	Cachorro pelado	M	H, P	Herb	Beber o leite da árvore, diluído em água	Combate previne o câncer	C, E	SP
	<i>Omphalea diandra</i> L.	Comadre do azeite (mãe de azeite)	MA	F	Trep	Ralar o fruto, cozinha, extrai o óleo e bebe (M) - utiliza o óleo do fruto para cozinhar alimentos (A)	Asma	E	PE
	<i>Croton calycularis</i> Huber	Esturaque	M	P	Herb	Xarope com mel, sementes de cumaru e folhas de hortelã (grande e hortelanzinho)	Gripe e resfriado	E	SP
	<i>Manihot esculenta</i> Crantz.	Macaxeira	A	R	Arbu	Cozida junto à outros alimentos		C	AN
	<i>Sapium taburu</i> Ule	Murupita	M	F	Arbo	Passar o leite da árvore sobre o local afetado	Ferrada de arraia ( <i>Brycon</i> sp.)	E	PE

Continua ...

**Tabela 3.** Continuação.

Família botânica	Nome científico	Nome popular	Uso	Amb.	Hábito	Formas de uso	Indicações medicinais	Estágio	Ciclo
Euphorbiaceae	<i>Jatropha curcas</i> L.	Pião branco	M	P	Arbu	Banho das folhas, prepara um comprimido à partir da semente moída; passa o leite da planta sobre o local com ferimento; banho com folhas de limoeiro e de alfavaca, deixa no sereno e lava a cabeça no dia seguinte	Enxaqueca; sarar ferimentos; gripe e resfriado	E	SP
	<i>Jatropa molissima</i> L.	Pião pajé	M	P	Herb	Fruto cozido com café; passa o leite da planta sobre o local com ferimento, ou toma chá das folhas	Desinflamatório; sarar ferimentos	E	SP
	<i>Jatropha gossypifolia</i> L.	Pião roxo	M	P	Arbu	Chá e banho das folhas, prepara um comprimido à partir da semente moída; passa o leite da planta sobre o local com ferimento; banho com folhas de limoeiro e de alfavaca, deixa no sereno e lava a cabeça no dia seguinte; banho das folhas, com folhas de cabi e mucuracaá	Enxaqueca; sarar ferimentos; gripe e resfriado; mau olhado	E	SP
	<i>Hevea brasiliensis</i> L.	Seringueira	MA	F	Arbo	Utilizar o leite da árvore para emplastar o local da distensão (M) - dilui o leite no café e bebe (A)	Distensão muscular	E	PE
Fabaceae - caesalpinioideae	<i>Copaiba langsdorfii</i> Desf.	Copaíba	M	F	Arbo	Garrafada do óleo da árvore com raiz de dendê e mel	Gastrite	E	PE

Continua ...

**Tabela 3.** Continuação.

Família botânica	Nome científico	Nome popular	Uso	Amb.	Hábito	Formas de uso	Indicações medicinais	Estágio	Ciclo
Fabaceae - caesalpinioideae	<i>Hymenaea courbaril</i> L.	Jatobá (jutaí)	MA	F	Arbo	Garrafada com sementes de cumaru e de urucum, gengibre e mel (M) - fruto <i>in natura</i> (A)	Gripe, tosse e pneumonia	E	PE
	<i>Caesalpinia ferrea</i> var. <i>cearensis</i> Huber.	Jucá	M	F	Arbo	Chá das folhas	Dor no estômago	E	PE
	<i>Senna alata</i> (L.) Roxb.	Mata-pasto	M	MC	Arbu	Chá da flor	Verme	E	PE
	<i>Tamarindus indica</i> L.	Tamarindo	A	F	Arbo	Fruto <i>in natura</i>		E	PE
Fabaceae - cercideae	<i>Bauhinia rutilans</i> Spruce ex Benth.	Escada de jabuti	M	F	Trep	Chá ou garrafada do cipó	Dores no corpo	E	PE
	<i>Bauhinia splendens</i> Kunth	Macaco cipó	M	F	Trep	Utilizar o leite para emplastar o local da distensão	Distensão muscular	E	PE
Fabaceae - faboideae	<i>Dipteryx odorata</i> (Aubl.) Wild.	Cumaru	M	F	Arbo	Garrafada com casca do jatobá, sementes de urucum, gengibre e mel; xarope com mel, folhas de esturaque e hortelã (grande e hortelanzinho)	Gripe, tosse, pneumonia e resfriado	E	PE
	<i>Vicia faba</i> L.	Faveira	M	F	Arbo	Espremer o óleo da semente sob o local com micose	Micose	E	PE
	<i>Erythrina falcata</i> Benth.	Molongó	MA	F	Arbo	Colocar o leite da árvore sob o local afetado (M) - fruto <i>in natura</i> (A)	Eliminar o bicho de pele	E	PE
	<i>Pterocarpus rohrii</i> Vahl	Mututi	M	F	Arbo	Chá, ou coloca casca na água, espera tingir e bebe	Desinflamatório	E	PE
	<i>Canavalia boliviana</i> Piper.	Papo de mutum	A	F	Arbo	Fruto <i>in natura</i>		E	PE
Fabaceae - leguminosae	<i>Vouacapoua americana</i> Aubl.	Acapu	M	F	Arbo	Chá da casca da árvore	Ameba	E	PE

Continua ...

**Tabela 3.** Continuação.

Família botânica	Nome científico	Nome popular	Uso	Amb.	Hábito	Formas de uso	Indicações medicinais	Estágio	Ciclo
Fabaceae - leguminosae	<i>Ormosia coutinhoi</i> Ducke	Buiuçu	MA	F	Arbu	Molho da casca da árvore (M) - fruto <i>in natura</i> (A)	Mau olhado	E	PE
	<i>Dalbergia subcymosa</i> Ducke.	Cipó verônica	M	MC, P	Arbu	Garrafadas: usa a casca, com folhas de algodão branco, pariri e de abacateiro; ou com cascas de: espinheira santa, unha de gato e barbatimão	Gastrite e anemia	E	PE
Fabaceae - mimosoideae	<i>Pentaclethra macroloba</i> Wild. Kuntze	Pracaxi	M	F	Arbo	Passar o óleo sobre a infecção	Infecção na pele	E	PE
	<i>Stryphnodendron adstringens</i> (Mart.) Covile	Barbatimão	M	F	Arbo	Garrafada da casca da árvore com cascas de: espinheira santa, unha de gato e cipó verônica	Gastrite	E	PE
	<i>Inga edulis</i> Mart.	Ingá cipó	A	MC	Arbo	Fruto <i>in natura</i>		E	PE
	<i>Inga sessilis</i> (Vell.) Mart.	Ingá macaco	A	F	Arbo	Fruto <i>in natura</i>		E	PE
	<i>Inga vulpina</i> Benth.	Ingá peludo	A	F	Arbo	Fruto <i>in natura</i>		E	PE
	<i>Inga cinnamomea</i> Spruce Ex Benth.	Ingá pracuúba	A	F	Arbo	Fruto <i>in natura</i>		E	PE
Fabaceae - papilionoideae	<i>Ateleia glazioveana</i> Baillon	Timbó	M	P	Herb	Passar o leite da folha sobre o local da distensão	Distensão muscular	E	SP
Goupiaceae	<i>Goupia glabra</i> Aubl.	Cupiuba	M	F	Arbo	Bebe o leite da árvore	Diabetes	E	PE
Hippocrateaceae	<i>Salacia</i> sp.	Gogó de guariba	A	F	Arbu	Fruto <i>in natura</i>		E	PE
Humiriaceae	<i>Sacoglottis guyanensis</i> Benth.	Achuá (chuá)	A	F	Arbo	Fruto <i>in natura</i>		E	PE
	<i>Endopleura uchi</i> (Huber) Cuatrec.	Uxi	MA	F	Arbo	Chá da casca da árvore (M) - fruto <i>in natura</i> (A)	Diarréia	E	PE
	<i>Sacoglottis amazonica</i> Benth.	Uxirana	A	F	Arbo	Fruto <i>in natura</i>		E	PE

Continua ...

**Tabela 3.** Continuação.

Família botânica	Nome científico	Nome popular	Uso	Amb.	Hábito	Formas de uso	Indicações medicinais	Estágio	Ciclo
Icacinaceae	<i>Poraqueiba sericea</i> Tul	Marí	A	F	Arbo	Fruto <i>in natura</i>		E	PE
Iridaceae	<i>Eleutherine plicata</i> Herb.	Marupá (marupazinho)	M	H	Herb	Chá da raiz; chá das folhas, com folhas de amor crescido	Verme; diarreia	C	SP
Lamiaceae	<i>Rosmarinus officinalis</i> L.	Alecrim	MA	H	Herb	Chá das folhas, com folhas de alfazema e de elixir paregórico; misturada com folhas, álcool, folhas de catinga de mulata, arruda e sementes de gergelim (M) - cozinha junto à outros alimentos (A)	Diarréia; derrame	C	SP
	<i>Ocimum campechianum</i> Mill.	Alfavaca	MA	H, P	Herb	Cozida junto à outros alimentos; banho com folhas de limoeiro, de pião (branco e roxo), deixa no sereno e lava a cabeça (M) - cozinha junto à outros alimentos (A)	Gripe e resfriado	C, E	SP
	<i>Hyptis suaveolens</i> (L.) Poit.	Alfazema	M	H	Herb	Chá das folhas, com folhas de alecrim e de elixir paregórico; faz misturada com as folhas, álcool, folhas de catinga de mulata, arruda e sementes de gergelim	Diarréia; derrame	C	SP
	<i>Plectranthus barbatus</i> Andrews	Boldo grande	M	H, P	Herb	Chá das folhas, com folhas de tiririca e de pariri	Diabetes	C, E	SP
	<i>Plectranthus grandis</i> (Cramer) R. Willense	Boldo pequeno	M	H, P	Herb	Chá das folhas, com folhas de tiririca e de pariri	Diabetes	C, E	SP
	<i>Marrubium vulgare</i> L.	Desinflama	M	H, P	Herb	Chá das folhas	Inflamação no corpo	C, E	SP

Continua ...

**Tabela 3.** Continuação.

Família botânica	Nome científico	Nome popular	Uso	Amb.	Hábito	Formas de uso	Indicações medicinais	Estágio	Ciclo
Lamiaceae	<i>Ocimum selloi</i> Benth.	Elixir paregórico	M	H, P	Herb	Chá das folhas, com folhas de alecrim e de alfazema; misturada das folhas, álcool, folhas de catinga de mulata, arruda e sementes de gergelim	Diarréia; derrame	C, E	SP
	<i>Melissa officinalis</i> L.	Erva cidreira	MA	H, P	Herb	Chá das folhas (M) - cozinha junto à outros alimentos (A)	Calmante	C, E	SP
	<i>Plectranthus amboinicus</i> (Lour.) Spreng.	Hortelã grande	MA	H, P	Herb	Xarope com mel, sementes de cumaru e folhas de esturague (M) - cozinha junto à outros alimentos (A)	Gripe e resfriado	C, E	SP
	<i>Mentha x villosa</i> Huds.	Hortelanzinho	MA	H, P	Herb	Xarope com mel, sementes de cumaru e folhas de esturague (M) - cozinha junto à outros alimentos (A)	Gripe e resfriado	C, E	SP
	<i>Ocimum basilicum</i> L.	Manjeriço	MA	H, P	Herb	Chá das folhas e banho para lavar a cabeça (M) - cozinha junto à outros alimentos (A)	Gripe e resfriado	C, E	SP
	<i>Origanum vulgare</i> L.	Manjerona	M	H, P	Herb	Chá das folhas	Dor de cabeça	C, E	SP
	<i>Pogostemon cablin</i> Benth.	Oriza	M	H, P	Herb	Chá das folhas	Dores no corpo	C, E	SP
	<i>Tetradenia riparia</i> (Hochst.) Codd	Pluma	M	H, P	Herb	Chá das folhas	Dor no estômago	C, E	SP
	<i>Scutellaria agrestis</i> A. St.-Hil. ex Benth.	Trevo roxo (panana)	M	H, P	Herb	Espreme o sumo das folhas no ouvido	Dor no ouvido	C, E	SP
	<i>Mentha spicata</i> L.	Vique grande	M	H, P	Herb	Chá das folhas	Dor de cabeça	C, E	SP
	<i>Mentha arvensis</i> L.	Vique pequeno	M	H, P	Herb	Chá das folhas	Dor de cabeça	C, E	SP

Continua ...

**Tabela 3.** Continuação.

Família botânica	Nome científico	Nome popular	Uso	Amb.	Hábito	Formas de uso	Indicações medicinais	Estágio	Ciclo
Lauraceae	<i>Persea americana</i> Mill.	Abacate	MA	P	Arbo	Chá das folhas; garrafada da folha, com casca de cipó verônica, e folhas de pariri e de algodão branco (M) - fruto <i>in natura</i> e suco (A)	Reumatismo; gastrite e anemia	C	PE
	<i>Cinnamomum zeylanicum</i> Blume	Canela	MA	P	Arbo	Chá das folhas (M/A)	Calmanete	E	PE
	<i>Aniba canelilla</i> (Kunth) Mez	Preciosa	MA	P	Arbo	Chá das folhas (M/A)	Dor de barriga	E	PE
Lecythidaceae	<i>Bertholletia excelsa</i> H.B.K.	Castanha-do-brasil	MA	F	Arbo	Molho da casca da árvore; chá das folhas com raiz de capim santo e açazeiro, e cascas do coco e da castanha-do-brasil (M) - amêndoa <i>in natura</i> (A)	Ameba; hepatite	E	PE
	<i>Couroupita guianensis</i> Aubl.	Curupita	M	F	Arbo	Passar o leite da árvore sobre o local afetado	Cortar o veno de ferrada de arraia, escorpião e cobra	E	PE
	<i>Lecythis pisonis</i> Cambess.	Sapucaia	MA	F	Arbo	Molho da casca - passa no local (M) - amêndoa <i>in natura</i> (A)	Micose	E	PE
Loganiaceae	<i>Spigelia anthelmia</i> L.	Lombrigueira	M	F	Herb	Chá das folhas	Verme	E	PE
Malpighiaceae	<i>Banisteria caapi</i> (Spruce ex Griseb.)	Cabi	M	F	Arbo	Banho das folhas, com folhas de pião roxo e mucuracaá	Mau olhado	E	PE
	<i>Byrsonima crassifolia</i> (L.) Kunth	Muruci	A	F	Arbo	Fruta <i>in natura</i> e suco		E	PE

Continua ...

**Tabela 3.** Continuação.

Família botânica	Nome científico	Nome popular	Uso	Amb.	Hábito	Formas de uso	Indicações medicinais	Estágio	Ciclo
Malvaceae	<i>Gossypium hirsutum</i> L.	Algodão branco	M	P	Arbu	Garrafada da folha, com casca de cipó verônica, pariri e de abacateiro; bate a semente com leite e bebe	Gastrite e anemia; vômito de lactantes	E	SP
	<i>Herrania mariaae</i> (Mart.) Decne. ex Goudot	Cacauí (cacau jacaré)	A	F	Arbo	Fruto <i>in natura</i>		E	PE
	<i>Theobroma subincanum</i> Mart.	Cupuí	A	F	Arbo	Fruto <i>in natura</i>		E	PE
	<i>Althaea officinalis</i> L.	Malvarisco	M	H	Herb	Moer a folha, coloca sobre o local e amarra com um pano	Conter sangue de ferimentos	C	SP
	<i>Pachira aquatica</i> Aubl.	Mamorana	A	F	Arbo	Amêndoa cozida		E	PE
	<i>Abelmoschus esculentus</i> L. Moench	Quiabo	MA	R, H	Arbu	Chá do fruto seco (M) - cozinha o fruto junto à outros alimentos (A)	Tratamento pós parto	C	AN
	<i>Hibiscus sabdariffa</i> L.	Vinagreira	MA	P	Arbu	Chá das folhas (M) - cozinha o fruto junto à outros alimentos (A)	Calmanete	E	SP
Marantaceae	<i>Calathea allouia</i> (Aubl.) Lindl	Ariá	A	R	Herb	Rizoma cozido		C	AN
Melastomataceae	<i>Mouriri grandiflora</i> D.C.	Camutim	A	F	Arbu	Fruto <i>in natura</i>		E	PE
Meliaceae	<i>Carapa guianensis</i> Aubl.	Andiroba	M	F	Arbo	Garrafada do óleo extraído do caule com mel de abelha e folhas de jambu	Inflamação na garganta e gripe	E	PE
	<i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer	Jataúba	M	F	Arbo	Cozinha a raiz junto à outros alimentos	Limpar o intestino	E	PE
Menispermaceae	<i>Abuta grandifolia</i> L.	Bôta	M	MC	Trep	Chá das folhas, com a raiz do camapu, folha de quina e fruto seco da buchinha	Malária	E	PE

Continua ...

**Tabela 3.** Continuação.

Família botânica	Nome científico	Nome popular	Uso	Amb.	Hábito	Formas de uso	Indicações medicinais	Estágio	Ciclo
Monimiaceae	<i>Siparuna guianensis</i> L.	Capitiú	M	H	Herb	Chá da casca da árvore; banho da cascas de nazarana e cedro, com folhas de cuia e de capitiú	Gripe e dor de cabeça; febre e mau olhado	C	SP
Moraceae	<i>Brosimum potabile</i> Ducke.	Amapá doce	MA	F	Arbo	Coletar o leite da árvore, bate para retirar a espuma e bebe, só ou com café (M/A)	Gastrite	E	PE
	<i>Ficus insipida</i> Willd.	Apuí (caxinguba)	M	F	Arbo	Utilizar o leite para emplastar o local da distensão	Distensão muscular	E	PE
	<i>Artocarpus camansi</i> Blanco	Fruta pão	MA	F	Arbo	Utilizar o leite para emplastar o local da distensão (M) - fruto cozido (A)	Distensão muscular	E	PE
	<i>Artocarpus heterophyllus</i> Lam.	Jaca	A	P	Arbo	Fruto <i>in natura</i>		E	PE
Musaceae	<i>Musa paradisiaca</i> L.	Banana (bananeira)	MA	P	Arbu	Banho: folhas secas de bananeira, de açazeiro e de coqueiro, com casca de manga e folha de capim santo (M) - fruto <i>in natura</i> (A)	Banhar mulher após o parto	C	SP
	<i>Musa acuminata</i> L.	Banana roxa	MA	P	Arbu	Banho: folhas secas de bananeira, de açazeiro e de coqueiro, com casca de manga e folha de capim santo; garrafada com o mangangá e folhas de cana ficha e casca de virola (M) - fruto <i>in natura</i> (A)	Banhar mulher após o parto; infecção no útero	C	SP
Myristicaceae	<i>Virola surinamensis</i> (Rol. ex Rottb.) Warb.	Virola (ucuuba, bucuuba)	M	F	Arbo	Garrafada da casca da árvore com folhas de cana ficha e mangangá de banana roxa	Infecção no útero	E	PE

Continua ...

**Tabela 3.** Continuação.

Família botânica	Nome científico	Nome popular	Uso	Amb.	Hábito	Formas de uso	Indicações medicinais	Estágio	Ciclo
Myrtaceae	<i>Syzygium cumini</i> (L.) Skeels	Ameixa	MA	P	Arbo	Chá da casca da árvore (M) - fruto <i>in natura</i> (A)	Diarréia	E	PE
	<i>Psidium cattleianum</i> Sabine	Araçá	A	P	Arbu	Fruto <i>in natura</i>		E	PE
	<i>Syzygium aromaticum</i> (L.) Merr. & L.M. Perry	Cravo arvore	MA	F	Arbo	Chá da casca da árvore (M/A)	Dor de barriga, prisão de ventre	E	PE
	<i>Eugenia victoriana</i> Cuatrec.	Ginja	A	MC	Arbo	Fruto <i>in natura</i>		E	PE
	<i>Psidium guajava</i> L.	Goiaba	MA	P	Arbu	Chá da casca da árvore (M) - fruto <i>in natura</i> (A)	Diarréia	E	PE
	<i>Syzygium malaccense</i> (L.) Merr. & L.M. Perry	Jambo	A	P	Arbo	Fruto <i>in natura</i>		E	PE
Olacaceae	<i>Ptychopetalum uncinatum</i> Anselmino	Marapuama	M	MC	Arbo	Usar a casca da árvore, misturar ao álcool e massagear	Caimbra e reumatismo	E	PE
Oxalidaceae	<i>Averrhoa carambola</i> L.	Carambola	A	P	Arbu	Fruto <i>in natura</i> e suco		E	PE
	<i>Averrhoa bilimbi</i> L.	Limão caiana	A	P	Arbu	Temperar comida		E	PE
Passifloraceae	<i>Passiflora micropetala</i> Mart. ex Mast.	Maracujá de paca	A	P	Trep	Fruto <i>in natura</i>		E	SP
	<i>Passiflora nitida</i> Kunth	Maracujá do mato (ou de cheiro)	A	F	Trep	Fruto <i>in natura</i>		E	SP
	<i>Passiflora quadrangularis</i> L.	Maracujá peroba	A	R	Trep	Fruto <i>in natura</i>		C	SP
Pedaliaceae	<i>Sesamum orientale</i> L.	Gergelim branco	MA	R	Herb	Misturada com sementes, álcool, folhas de catinga de mulata, de arruda e de alecrim (M) – faz paçoca das sementes (A)	Diarréia, derrame	C	AN

Continua ...

**Tabela 3.** Continuação.

Família botânica	Nome científico	Nome popular	Uso	Amb.	Hábito	Formas de uso	Indicações medicinais	Estágio	Ciclo
Pedaliaceae	<i>Sesamum indicum</i> L.	Gergelim preto	MA	R	Herb	Misturada com as sementes, álcool, folhas de catinga de mulata, de arruda e de alecrim (M) – faz paçoca das sementes (A)	Diarréia, derrame	C	AN
Phyllanthaceae	<i>Phyllanthus niruri</i> L.	Quebra pedra	M	H	Herb	Chá das folhas (ou folhas de penicilina), com folhas de ampicilina, de cana ficha e de graviola	Infecção urinária, cálculo renal	C	SP
	<i>Petiveria alliacea</i> L.	Mucuracaá	M	H	Herb	Banho das folhas, com folhas de pião roxo e cabi; garrafada com as folhas	Mau olhado; gastrite	C	SP
Pinaceae	<i>Cedrus deodara</i> L.	Cedro	M	F	Arbo	Chá da casca; banho: casca da árvore, com casca de nazarana, e folhas de capitú e de cuia	Calmante e dor no estômago; febre e mau olhado	E	PE
Piperaceae	<i>Peperomia pellucida</i> (L.) Kunth	Comida de jabuti	MA	H, P	Herb	Chá das folhas e caule (M) - refogada junto à outros alimentos (A)	Infecção	E	AN
	<i>Piper callosum</i> Ruiz & Pav.	Óleo elétrico	M	P	Herb	Chá das folhas	Enxaqueca e ferrada de insetos peçonhentos	E	SP
Plantaginaceae	<i>Scoparia dulcis</i> L.	Vassourinha	M	P	Herb	Espremer o sumo das folhas sobre o local	Micoses e irritação na pele	E	SP
Poaceae	<i>Bambusa vulgaris</i> Schrad.	Bambu	M	F	Arbo	Chá das folhas	Pressão alta	E	PE
	<i>Saccharum spp.</i> L.	Cana	MA	R	Arbu	Beber a garapa (sumo do caule) (M/A)	Mal estar e indisposição	C	SP

Continua ...

**Tabela 3.** Continuação.

Família botânica	Nome científico	Nome popular	Uso	Amb.	Hábito	Formas de uso	Indicações medicinais	Estágio	Ciclo
Poaceae	<i>Cymbopogon citratus</i> (DC.) Stapf	Capim marinho (capim santo)	MA	H	Herb	Banho: folhas secas de bananeira, de açazeiro e de coqueiro, com casca de manga e folha de capim santo; chá das folhas do eucalipto com raiz de açazeiro, e cascas do coco e da castanha-do-pará (M) - chá das folhas (A)	Banhar mulher após parto; hepatite	C	SP
	<i>Cymbopogon winterianus</i> Jowitt ex Bor	Eucalipto	M	H	Herb	Chá das folhas com raiz de capim santo e açazeiro, e cascas do coco e da castanha-do-brasil	Hepatite	C	SP
	<i>Guadua weberbaueri</i> Pilg.	Tabuqui	M	F	Arbu	Mastiga e engole a gema apical da planta	Ferrada de insetos	E	PE
Portulacaceae	<i>Portulaca pilosa</i> L.	Amor crescido	M	H	Herb	Chá das folhas com foofolhas do marupazinho	Diarréia	C	SP
	<i>Portulaca grandiflora</i> L.	Onze-horas	M	H	Herb	Chá das folhas	Pressão alta	C	SP
Rhamnaceae	<i>Houvenia dulcis</i> Thunberg.	Pau doce	M	F	Arbo	Chá da casca	Dor de cabeça	E	PE
Rosaceae	<i>Licania macrophylla</i> Benth.	Anauerá	M	F	Arbo	Molho da casca da árvore	Dor de barriga e ameba	E	PE
Rubiaceae	<i>Genipa americana</i> L.	Jenipapo	MA	F	Arbo	Fruto <i>in natura</i> e suco (M/A)	Colesterol	E	PE
	<i>Morinda citrifolia</i> L.	Noni	M	P	Arbu	Chá das folhas	Dores no corpo	E	PE
	<i>Calycophyllum spruceanum</i> (Benth.) K.	Pau mulato	M	P	Arbo	Chá da casca	Dor de estômago e ameba	E	PE
	<i>Alibertia sorbilis</i> Ducke	Puruí	A	MC	Arbo	Fruto <i>in natura</i>		E	PE
	<i>Cinchona calisaya</i> Weed.	Quinarana	M	F	Arbo	Chá da raiz	Febre	E	PE

Continua ...

**Tabela 3.** Continuação.

Família botânica	Nome científico	Nome popular	Uso	Amb.	Hábito	Formas de uso	Indicações medicinais	Estágio	Ciclo
Rubiaceae	<i>Uncaria tomentosa</i> (Willd) D. C.	Unha de gato (jupindá)	M	MC	Trep	Garrafada da casca do cipó com cascas de: espinheira santa, cipó verônica e barbatimão	Gastrite	E	PE
Rutaceae	<i>Ruta graveolens</i> L.	Arruda	M	H	Herb	Misturada com as folhas, álcool, folhas de catinga de mulata, alfavaca e sementes de gergelim	Diarréia, derrame	C	SP
	<i>Citrus sinensis</i> L Osb.	Laranja	MA	P	Arbo	Chá das folhas com cipó pra tudo (M) - fruto <i>in natura</i> e suco (A)	Gases	E	PE
	<i>Citrus aurantium</i> L.	Laranja da terra	M	P	Arbo	Ingerir o fruto com mel de abelha	Anemia	E	PE
	<i>Citrus limettiodes</i> Tan	Lima	MA	P	Arbo	Chá da casca da planta (M) - fruto <i>in natura</i> (A)	Pressão alta	E	PE
	<i>Citrus limonum</i> L.	Limão	MA	P	Arbo	Cozinhar junto à outros alimentos; banho com folhas de alfavaca e de pião, deixa no sereno e lava a cabeça no dia seguinte (M) - usa em molhos e caldos (A)	Gripe e resfriado	E	PE
Sapindaceae	<i>Talisia esculenta</i> (A.St.-Hil.) Radlk	Pitomba	A	F	Arbu	Fruto <i>in natura</i>		E	PE
Sapotaceae	<i>Pouteria caimito</i> (Ruiz & Pav.) Radlk.	Abiu	A	F	Arbo	Fruto <i>in natura</i>		E	PE
	<i>Pouteria pachycarpa</i> Pires	Abiurana	A	F	Arbo	Fruto <i>in natura</i>		E	PE
	<i>Pouteria macrophylla</i> (Lam.) Eyma	Cutite	A	F	Arbu	Fruto <i>in natura</i>		E	PE

Continua ...

**Tabela 3.** Continuação.

<b>Família botânica</b>	<b>Nome científico</b>	<b>Nome popular</b>	<b>Uso</b>	<b>Amb.</b>	<b>Hábito</b>	<b>Formas de uso</b>	<b>Indicações medicinais</b>	<b>Estágio</b>	<b>Ciclo</b>
Sapotaceae	<i>Manilkara huberi</i> (Ducke) Stand.	Maçaranduba	MA	F	Arbo	Beber o leite da árvore (M) - fruto <i>in natura</i> (A)	Melhora a visão	E	PE
Simaroubaceae	<i>Simarouba amara</i> Aubl.	Jaruba (aruba, marupá)	M	F	Arbo	Chá da casca	Verme	E	PE
	<i>Simarouba versicolor</i> A. St. -Hil.	Pau chave	M	F	Arbo	Molho da casca da árvore, deixa no sereno por uma noite, tira a espuma e bebe	Malária	E	PE
	<i>Quassia amara</i> L.	Quina	M	F	Arbo	Chá das folhas e da casca	Malária	E	PE
Solanaceae	<i>Physalis angulata</i> L.	Camapu	MA	R	Herb	Chá da raiz, com folhas de quina e de bôta, e fruto seco da buchinha	Malária	E	AN
	<i>Solanum sessiliflorum</i> Dunal	Cubiu	A	F	Arbu	Fruto <i>in natura</i>		E	PE
	<i>Capsicum frutescens</i> L.	Pimenta malagueta	MA	H	Herb	Bater a folha com folhas de cominho e semente de pimenta do reino (M) - temperar alimentos (A)	Dor de parto	C	SP
	<i>Solanum americanum</i> Mill.	Pretinha	A	MC	Herb	Fruto <i>in natura</i>		E	PE
Talinaceae	<i>Talinum paniculatum</i> (Jacq.) Gaertn.	Cariru grande	A	H, R	Herb	Cozinhar as folhas junto à outros alimentos		C	SP
	<i>Talinum triangulare</i> (Jacq.) Willd.	Cariru pequeno	A	H, R	Herb	Cozinhar as folhas junto à outros alimentos		C	SP
Urticaceae	<i>Cecropia pachytachya</i> Trécul	Embaúba	M	MC	Arbo	Bater a folha, coloca na água e bebe	Diabetes	E	PE
Verbenaceae	<i>Lippia alba</i> (Mill.) N.E. Br.	Carmelitana	MA	H	Herb	Chá das folhas (M) - cozinha as folhas junto à outros alimentos (A)	Dor de cabeça	C	SP

Continua ...

**Tabela 3.** Continuação.

<b>Família botânica</b>	<b>Nome científico</b>	<b>Nome popular</b>	<b>Uso</b>	<b>Amb.</b>	<b>Hábito</b>	<b>Formas de uso</b>	<b>Indicações medicinais</b>	<b>Estágio</b>	<b>Ciclo</b>
Vitaceae	<i>Cissus verticillata</i> (L.) Nicolson & C.E. Jarvis	Cipó pucá	M	F	Trep	Chá da casca	Dor de barriga	E	PE
	<i>Cissus sicyoides</i> L.	Insulina	M	H	Herb	Chá das folhas	Diabetes	C	SP
Zingiberaceae	<i>Zingiber mioga</i> (Thunb.) Roscoe	Gengibre grande	MA	H, P	Herb	Garrafada: usa a casca de jatobá, sementes de cumaru e urucum, e mel (M) – Chá do rizoma (A)	Gripe, tosse e pneumonia	C	SP
	<i>Zingiber officinale</i> Roscoe	Gengibre pequena	MA	H, P	Herb	Garrafada: usa a casca de jatobá, sementes de cumaru e urucum, e mel (M) – Chá do rizoma (A)	Gripe, tosse e pneumonia	C	SP
Ñ identificada	Ñ identificado	Aririmba (ariramba)	A	F	Arbo	Fruto <i>in natura</i>		E	PE
Ñ identificada	Ñ identificado	Bolota	A	F	Arbu	Fruto <i>in natura</i>		E	PE
Ñ identificada	Ñ identificado	Copaíba de planta	M	H	Herb	Chá e xarope das folhas	Dor de cabeça e tosse	C	SP
Ñ identificada	Ñ identificado	Cumaru de planta	M	H	Herb	Xarope das folhas	Pneumonia	C	SP
Ñ identificada	Ñ identificado	Espinheira santa	M	Fl	Arbo	Garrafada da casca da árvore com cascas de: cipó verônica, unha de gato e barbatimão	Gastrite	E	PE
Ñ identificada	Ñ identificado	Japá	M	F	Arbo	Bebe o leite da árvore	Gastrite	E	PE
Ñ identificada	Ñ identificado	Larém (aralém)	M	H	Herb	Chá das folhas	Malária	C	SP
Ñ identificada	Ñ identificado	Lua	A	MC	Trep	Fruto <i>in natura</i>		E	PE
Ñ identificada	Ñ identificado	Nazarana	M	F	Arbo	Banho: usa a casca da árvore, com casca de cedro, e folhas de capitú e de cuia	Febre e mau olhado	E	PE
Ñ identificada	Ñ identificado	Papagainho	M	H	Herb	Chá das folhas	Verme	C	SP

Continua ...

**Tabela 3.** Continuação.

<b>Família botânica</b>	<b>Nome científico</b>	<b>Nome popular</b>	<b>Uso</b>	<b>Amb.</b>	<b>Hábito</b>	<b>Formas de uso</b>	<b>Indicações medicinais</b>	<b>Estágio</b>	<b>Ciclo</b>
Ñ identificada	Ñ identificado	Pichona	A	F	Arbu	Fruto <i>in natura</i>		E	PE
Ñ identificada	Ñ identificado	Pracapeá	A	MC	Arbo	Fruto <i>in natura</i>		E	PE
Ñ identificada	Ñ identificado	Pranari	A	MC	Arbo	Fruto <i>in natura</i>		E	PE

(M) = Medicinal, (A) = Alimentícia, (MA) = Medicinal e Alimentícia, (H) = Horta, (P) = Pomar, (F) = Floresta, (R) = Roça, (MC) Mata ciliar, (Arbo) = Arbóreo, (Arbu) = Arbustivo, (Herb) = Herbábceo, (Rast) = Rasteiro, (Trep) = Trepadeiro, (C) = Cultivada, (E) = Espontânea, (PE) = Perene, (SP) = Semi perene, (AN) = Anual

Os informantes relataram a existência de algumas espécies medicinais e alimentícias que apresentam toxicidade. Neste caso, eles desenvolveram algumas técnicas que resultou dos conhecimentos herdados dos pais. Citam-se dois exemplos, o primeiro é o uso de *Aristolochia cymbifera* Mart. & Zucc., espécie medicinal indicada para dores no estômago e na cabeça, segundo os informantes, a ingestão da folha crua pode causar náuseas, vômito, tontura. Neste caso, elimina-se o “veneno” por meio da decocção das folhas. O segundo exemplo, é a espécie *Solanum americanum* Mill., consumo-se o fruto como alimento, porém só é ingerido quando atinge a maturação total, definida pela coloração escura. Caso seja consumido antes dessa etapa de maturação, pode causar febre, dor de cabeça e diarreia.

Quanto às formas de uso das espécies de plantas, em relação às alimentícias, observou-se que as espécies frutíferas, em sua maioria são consumidas *in natura* (*Endopleura uchi* (Huber) Cuatrec., *Bactris acanthocarpa* Mart.) e em alguns casos são preparados sucos (*Oenocarpus bacaba* Mart., *Oenocarpus mapora* Karsten). As espécies que produzem rizomas são cozidas e geralmente acompanham o café da manhã (*Dioscorea trifida* L.f., *Arracacia xanthorrhiza* Bancr.) e as hortaliças são cozidas junto à outros alimentos (*Eryngium foetidum* L., *Hibiscus sabdariffa* L.).

Neste levantamento, não se identificou o hábito de preparar saladas com as hortaliças. Observou-se também que algumas sementes são utilizadas como condimentares (*Bixa orellana* L.), preparado paçoca (*Sesamum orientale* L.) e consumidas *in natura* (*Bertholletia excelsa* H.B.K.) e, por último, algumas dessas espécies são consumidas em formas de chás fervidos (cocção), durante o café da manhã (*Cymbopogon citratus* (DC.) Stapf, *Cinnamomum zeylanicum* Blume).

Com relação às formas de uso das espécies medicinais pela população observou-se também diversidade de formas de preparo. São elas:

Garrafada: consiste em fervura de cascas secas de árvores e de cipós. O processo de fervura leva em torno de 1 hora. Após a fervura, deixa-se esfriar em temperatura ambiente de um dia para o outro e depois é ingerida. Geralmente é indicada para dores, inflamações e infecções diversas no corpo. Outra forma de preparo da garrafada é, deixar o preparado (água + planta), exposto ao sol por 10 a 15 dias, até fermentar totalmente a mistura. O preparo de garrafadas a partir de plantas medicinais é citado em vários trabalhos

na literatura acadêmica. Inclusive sendo realizados por comunitários no entorno de uma unidade de conservação na Caatinga [53, 56].

Molho da casca da árvore: prática bastante utilizada para dor de barriga, diarreia e micose (neste caso o uso não ocorre por meio da ingestão, e sim pela aplicação tópica). É uma prática que se assemelha à realização de chás, entretanto é utilizada somente com cascas de árvores, e não se ferve a água. Ressalta-se que a casca deve ser imediatamente retirada da planta e imersa em água, permanecendo tempo suficiente para colorir a água por meio do corante natural da planta, e depois é ingerida [32].

Misturada: é bastante utilizada para dor de cabeça, tontura, diarreia, derrame, dentre outros desconfortos. Consiste em juntar as espécies indicadas para este tipo de desconforto, fermentá-las em álcool, acondicioná-las em um frasco, e inalar. Outra forma de uso para dores no corpo é massagear o local dolorido com a mistura. Este método é semelhante à garrafada, a diferença que a fermentação da misturada ocorre em álcool, enquanto que a fermentação ocorre em água, sob fervura ou em temperatura ambiente.

Banho (maceração): utilizado principalmente contra gripe e resfriado, consistem em amassar com a mão as folhas de espécies indicadas para esse desconforto, mergulhar em água, e deixar no sereno de um dia para outro. Na manhã seguinte, lava-se a cabeça com a mistura. Outra possibilidade de preparo dos banhos: pode ser cozido, com as folhas amassadas à mão, ferver por aproximadamente uma hora, deixar no sereno de um dia para outro, e utilizar no dia seguinte. É uma forma bastante utilizada em várias regiões do Brasil [32, 56].

Chás: utilizado para fins medicinais e alimentícios. Modo de preparo: folhas ou cascas são imersas em água durante a fervura. Geralmente, os chás medicinais são preparadas com folhas de várias espécies indicadas para determinado desconforto, e nos chás alimentícios, com uma espécie. Esta é a forma de uso mais praticada por populações rurais, também conhecida como decocção [53].

Xarope: é chamado de lambedor, geralmente indicado para curar gripe. É preparado à partir de um óleo (*Carapa guianensis* Aubl.), com folhas de alguma planta medicinal indicada para gripe e mel de abelha. Ferve-se tudo junto durante 30 minutos, depois deixa-se esfriar, e toma-se gradativamente uma colher três vezes ao dia [53, 56].

Sumo das folhas e sementes: consiste em moer a folha ou semente da espécie indicada para determinada doença, e ingerir. É indicado para sintomas de diarreia, parasitas intestinais e anemia, etc, ou colocar sobre o local de desconforto quando for caso

de micose, dor no ouvido, etc. Essa forma de uso de plantas medicinais foi observada em comunidades ribeirinhas do município de Manacapuru / AM, Brasil [45].

Leite da árvore: é extraído do caule de espécies florestais para finalidade alimentícia e medicinal [57]. Em uso alimentício o leite é ingerido. Em caso medicinal pode ser ingerido (úlceras, gastrite, inflamação) ou colocado sobre o local em que ocorre o desconforto (problemas de visão, dor de dente, estancar sangue, picada de insetos). Destaca-se o uso deste recurso como medicinal para tratar distensão muscular [58].

Óleo: utilizado para finalidades alimentícias e medicinais. É geralmente utilizado como condimento no preparo de alimentos e frituras. Em uso medicinal, é ingerido tanto *in natura*, como em garrafadas. Os óleos são extraídos tanto do caule de espécies florestais como de frutos e sementes. Uso bastante comum na medicina popular da Amazônia Brasileira [59].

Seiva dos vegetais: pode ser tanto a seiva do caule (*Montrichardia linifera* Schott., *Saccharum spp.* L.), como também das folhas (*Cecropia pachytachya* Trécul). São coletados das espécies vegetais e consumidos imediatamente, indicados para problemas no baço, gastrite, mal-estar e indisposição no corpo [59].

## Índices etnobotânicos

O índice de diversidade biológica de *Shannon-Wiener* e o índice de equitabilidade de *Pielou* foram iguais à 5,02 e 0,90, respectivamente. De acordo com Hammer, Haper, Ryan [60], estes índices são considerados altos. Constata-se que há elevada riqueza de espécies de plantas alimentícias e medicinais na região estudada, e que o conhecimento sobre o uso destas espécies encontra-se amplamente distribuído entre os usuários destas espécies vegetais. Esta alta diversidade de plantas pode ser resultado do elevado conhecimento etnobotânico que as populações tradicionais, quilombolas e indígenas desenvolvem por meio de combinação de conhecimentos africanos, ameríndios e europeus sobre as plantas [30].

Os resultados encontrados para os índices de diversidade e de equitabilidade no presente estudo são superiores aos encontrados por Silva, Tamashiro, Begossi [61] em trabalho realizado com populações tradicionais na Amazônia. Estes autores encontraram 425 espécies vegetais utilizadas para fins medicinais, alimentícios, construções, ritualísticos e ornamental, e obtiveram o índice de *Shannon-Wiener* igual à 4,71. Kainer,

Duryea [62] também em estudo realizado sobre recursos vegetais em uma unidade de conservação similar ao presente estudo, porém somente com mulheres, encontraram 145 espécies vegetais utilizadas para fins medicinais, alimentícios, construções, ritualísticos e ornamental, e obtiveram o índice de *Shannon-Wiener* e de *Pielou*, igual à 4,8 e 0,97, respectivamente. Neste último trabalho analisado, o índice de *Shannon-Wiener* foi menor que o do presente estudo, e o de *Pielou* foi maior devido à diversidade de espécies ser maior. Entretanto, o conhecimento sobre o uso das espécies foi melhor distribuído e menos concentrado entre os informantes.

Há trabalhos realizados na Amazônia e em outros biomas do Brasil que mostram índices de diversidade e de equitabilidade similares, à exemplo do realizado por Amorozo, Gély [63] que obtiveram índices de *Shannon-Wiener* e de *Pielou* igual à 5,07 e 0,94, respectivamente; junto à 17 informantes em levantamento etnobotânico realizado somente sobre plantas medicinais. Além de outros trabalhos realizados em outros biomas do Brasil que registraram índices de *Shannon-Wiener* e de *Pielou* mais expressivos que aqueles encontrados [64, 65, 66].

No presente estudo, as espécies *Eryngium foetidum* L. (Apiaceae) e *Ipomoea batatas* (L.) (Convolvulaceae) foram as mais citadas pelos informantes (Tabela 4), obtiveram frequência relativa de citação igual 19,70 e 19,33, respectivamente. O fato destas espécies serem as mais citadas significa que são as mais conhecidas [31]. Observando as espécies mais citadas (Tabela 4), nota-se que são espécies cultivadas próximo às residências, em hortas domésticas ou nas roças. Ocorrem de forma espontânea nos pomares junto às residências. O fato de *Eryngium foetidum* L. (Apiaceae), por exemplo, apresentar dupla finalidade de uso (alimentício e medicinal), pode contribuir para que seja mais conhecida e demandada no dia a dia pelos informantes. Estas espécies ocorrem de forma significativa em outros estudos realizados sobre recursos alimentícios e medicinais na região Amazônica [45, 67] e em outros biomas do Brasil [68].

O Índice de Valor de Uso das espécies (Tabela 4) é ratificado pelo número de citações e pela frequência relativa de citações, ou seja, é calculado considerando as citações da espécie pelo número de informantes da pesquisa. Os resultados mostram o quanto a espécies são demandadas. As espécies com maior frequência relativa de citação também serão aquelas com os maiores índices de valor de uso, ou seja, aquelas mais demandadas pelas estratégias de alimentação e da fitoterapia local destes informantes no dia a dia [29].

Vale destacar que quanto maior o valor de uso destas espécies, maior é a pressão de uso sobre as mesmas [69, 70]. No caso específico deste estudo, essa análise é muito pertinente, principalmente para as espécies encontradas na floresta, cujo processo de reprodução é mais complexo, e para a maioria destas ainda não se têm protocolo agrônômico elaborado.

**Tabela 4.** Frequência relativa (Fr) e Índice de Valor de Uso (IVU) das espécies de plantas alimentícias e medicinais encontradas na Reserva Extrativista Rio Cajari, Amazônia, Brasil.

Nome popular	Família botânica	Nome científico	Cit.	Fr	IVU
Chicória	Apiaceae	<i>Eryngium foetidum</i> L.	53	19,70	0,95
Batata doce	Convolvulaceae	<i>Ipomoea batatas</i> (L.)	52	19,33	0,93
Cará roxo	Dioscoreaceae	<i>Dioscorea trifida</i> L.f.	48	17,84	0,86
Andiroba	Meliaceae	<i>Carapa guianensis</i> Aubl.	47	17,47	0,84
Bacaba	Arecaceae	<i>Oenocarpus bacaba</i> Mart.	45	16,73	0,8
Pequiá	Caryocaraceae	<i>Caryocar villosum</i> (Aubl.) Pers.	43	15,99	0,77
Cipó verônica	Fabaceae - leguminosae	<i>Dalbergia subcymosa</i> Ducke.	42	15,61	0,75
Uxi	Humiriaceae	<i>Endopleura uchi</i> (Huber) Cuatrec.	40	14,87	0,71
Pracaxi	Fabaceae - mimosoideae	<i>Pentaclethra macroloba</i> Wild. Kuntze	40	14,87	0,71
Cariru grande	Talinaceae	<i>Talinum paniculatum</i> (Jacq.) Gaertn.	40	14,87	0,71
Açaí	Arecaceae	<i>Euterpe oleracea</i> Mart.	40	14,87	0,71
Copaíba	Fabaceae - caesalpinioideae	<i>Copaiba langsdorfii</i> Desf.	39	14,50	0,7
Jambu	Asteraceae	<i>Acmella oleracea</i> (L.) R.K. Jansen	38	14,13	0,68
Cominho	Apiaceae	<i>Cuminum cyminum</i> L.	38	14,13	0,68
Camapu	Solanaceae	<i>Physalis angulata</i> L.	38	14,13	0,68
Amapá doce	Moraceae	<i>Brosimum potabile</i> Ducke.	38	14,13	0,68
Tucumã	Arecaceae	<i>Astrocaryum aculeatum</i> G. Mey.	37	13,75	0,66
Fruta pão	Moraceae	<i>Artocarpus camansi</i> Blanco	36	13,38	0,64
Arruda	Rutaceae	<i>Ruta graveolens</i> L.	36	13,38	0,64
Unha de gato (jupindá)	Rubiaceae	<i>Uncaria tomentosa</i> (Willd) D. C.	35	13,01	0,63
Maxixe	Cucurbitaceae	<i>Cucumis anguria</i> L.	35	13,01	0,63
Hortelanzinho	Lamiaceae	<i>Mentha x villosa</i> Huds.	35	13,01	0,63
Miriti	Arecaceae	<i>Mauritia flexuosa</i> L.f.	34	12,64	0,61
Mastruz	Amaranthaceae	<i>Chenopodium ambrosioides</i> L.	34	12,64	0,61
Hortelã grande	Lamiaceae	<i>Plectranthus amboinicus</i> (Lour.) Spreng.	33	12,27	0,59

Continua ...

**Tabela 4.** Continuação

<b>Nome popular</b>	<b>Família botânica</b>	<b>Nome científico</b>	<b>Cit.</b>	<b>Fr</b>	<b>IVU</b>
Alfavaca	Lamiaceae	<i>Ocimum campechianum</i> Mill.	33	12,27	0,59
Macaxeira	Euphorbiaceae	<i>Manihot esculenta</i> Crantz.	32	11,90	0,57
Capim marinho (capim santo)	Poaceae	<i>Cymbopogon citratus</i> (DC.) Stapf	32	11,90	0,57
Taperebá (cajá)	Anacardiaceae	<i>Spondias mombin</i> L.	29	10,78	0,52
Ingá cipó	Fabaceae - mimosoideae	<i>Inga edulis</i> Mart.	29	10,78	0,52
Peão branco	Euphorbiaceae	<i>Jatropha curcas</i> L.	28	10,41	0,5
Caju	Anacardiaceae	<i>Anacardium occidentale</i> L.	28	10,41	0,5
Amapá amargo	Apocynaceae	<i>Parahancornia fasciculata</i> (Poir) Benoist.	28	10,41	0,5
Jatobá (jutaí)	Fabaceae - caesalpinioideae	<i>Hymenaea courbaril</i> L.	27	10,04	0,48
Catinga de mulata	Asteraceae	<i>Tanacetum vulgare</i> L.	27	10,04	0,48
Caraná	Arecaceae	<i>Mauritiella armata</i> L.	27	10,04	0,48
Boldo pequeno	Lamiaceae	<i>Plectranthus grandis</i> (Cramer) R. Willense	27	10,04	0,48
Bacuri	Clusiaceae	<i>Platonia insignis</i> Mart.	27	10,04	0,48
Marupá (marupazinho)	Iridaceae	<i>Eleutherine plicata</i> Herb.	26	9,67	0,46
Erva cidreira	Lamiaceae	<i>Melissa officinalis</i> L.	26	9,67	0,46
Ameixa	Myrtaceae	<i>Syzygium cumini</i> (L.) Skeels	26	9,67	0,46
Gengibre grande	Zingiberaceae	<i>Zingiber mioga</i> (Thunb.) Roscoe	25	9,29	0,45
Camutim	Melastomataceae	<i>Mouriri grandiflora</i> D.C.	25	9,29	0,45
Babosa pequena	Asphodelaceae	<i>Aloe vera</i> (L.) Burn. f.	25	9,29	0,45
Amor crescido	Portulacaceae	<i>Portulaca pilosa</i> L.	25	9,29	0,45
Jerimum (abóbora)	Cucurbitaceae	<i>Cucurbita pepo</i> L.	24	8,92	0,43
Gengibre pequena	Zingiberaceae	<i>Zingiber officinale</i> Roscoe	24	8,92	0,43
Cipó pra tudo	Aristolochiaceae	<i>Aristolochia esperanzae</i> Kuntze	24	8,92	0,43
Tajoba	Araceae	<i>Xanthosoma taioba</i> E.G. Gonç.	23	8,55	0,41
Preciosa	Lauraceae	<i>Aniba canelilla</i> (Kunth) Mez	23	8,55	0,41
Pirarucu branco (são raimundo)	Crassulaceae	<i>Kalanchoe brasiliensis</i> Cambess.	23	8,55	0,41
Limão	Rutaceae	<i>Citrus limonum</i> L.	23	8,55	0,41
Boldo grande	Lamiaceae	<i>Plectranthus barbatus</i> Andrews	23	8,55	0,41
Ariá	Marantaceae	<i>Calathea allouia</i> (Aubl.) Lindl	23	8,55	0,41
Castanha-do-pará	Lecythidaceae	<i>Bertholletia excelsa</i> H.B.K.	22	8,18	0,39
Cariru pequeno	Talinaceae	<i>Talinum triangulare</i> (Jacq.) Willd.	21	7,81	0,38
Cacauí (cacau jacaré)	Malvaceae	<i>Herrania mariaae</i> (Mart.) Decne. ex Goudot	20	7,43	0,36
Apuí (caxinguba)	Moraceae	<i>Ficus insipida</i> Willd.	20	7,43	0,36
Quina	Simaroubaceae	<i>Quassia amara</i> L.	19	7,06	0,34
Canela	Lauraceae	<i>Cinnamomum zeylanicum</i> Blume	19	7,06	0,34

Continua ...

**Tabela 4.** Continuação

<b>Nome popular</b>	<b>Família botânica</b>	<b>Nome científico</b>	<b>Cit.</b>	<b>Fr</b>	<b>IVU</b>
Mucuracaá	Phyllanthaceae	<i>Petiveria alliacea</i> L.	18	6,69	0,32
Escada de jabuti	Fabaceae - cercideae	<i>Bauhinia rutilans</i> Spruce ex Benth.	17	6,32	0,3
Cumaru	Fabaceae - faboideae	<i>Dipteryx odorata</i> (Aubl.) Wild.	17	6,32	0,3
Cipó alho	Bignoniaceae	<i>Mansoa alliacea</i> (Lam.) A.H. Gentry	17	6,32	0,3
Papagainho	Não identificada	Não identificada	16	5,95	0,29
Cupuí	Malvaceae	<i>Theobroma subincanum</i> Mart.	16	5,95	0,29
Peão roxo	Euphorbiaceae	<i>Jatropha gossypifolia</i> L.	15	5,58	0,27
Pariri (crajiru, bariri)	Bignoniaceae	<i>Fridericia chica</i> (Humb. & Bonpl.)	15	5,58	0,27
Manjeriço	Lamiaceae	<i>Ocimum basilicum</i> L.	15	5,58	0,27
Anani	Clusiaceae	<i>Symphonia globulifera</i> L. f.	15	5,58	0,27
Virola (ucuuba, bucuuba)	Myristicaceae	<i>Virola surinamensis</i> (Rol. ex Rottb.) Warb.	14	5,20	0,25
Sucuuba	Apocynaceae	<i>Himatanthus drasticus</i> (Mart.)	14	5,20	0,25
Sapucaia	Lecythidaceae	<i>Lecythis pisonis</i> Cambess.	14	5,20	0,25
Quiabo	Malvaceae	<i>Abelmoschus esculentus</i> L. Moench	14	5,20	0,25
Pupunha	Arecaceae	<i>Bactris gasipaes</i> (kunth)	14	5,20	0,25
Graviola	Annonaceae	<i>Annona muricata</i> L.	14	5,20	0,25
Carmelitana	Verbenaceae	<i>Lippia alba</i> (Mill.) N.E. Br.	14	5,20	0,25
Anador	Acanthaceae	<i>Justicia pectoralis</i> var. <i>stenophylla</i> Leonard	14	5,20	0,25
Quebra pedra	Phyllanthaceae	<i>Phyllanthus niruri</i> L.	13	4,83	0,23
Oriza	Lamiaceae	<i>Pogostemon cablin</i> Benth.	13	4,83	0,23
Goiaba	Myrtaceae	<i>Psidium guajava</i> L.	13	4,83	0,23
Gogó de guariba	Hippocrateaceae	<i>Salacia</i> sp.	13	4,83	0,23
Cedro	Pinaceae	<i>Cedrus deodara</i> L.	13	4,83	0,23
Anauerá	Rosaceae	<i>Licania macrophylla</i> Benth.	13	4,83	0,23
Algodão branco	Malvaceae	<i>Gossypium hirsutum</i> L.	13	4,83	0,23
Laranja	Rutaceae	<i>Citrus sinensis</i> L Osb.	12	4,46	0,21
Couve manteiga	Basellaceae	<i>Basella alba</i> L.	12	4,46	0,21
Cipó pucá	Vitaceae	<i>Cissus verticillata</i> (L.) Nicolson & C.E. Jarvis	12	4,46	0,21
Noni	Rubiaceae	<i>Morinda citrifolia</i> L.	11	4,09	0,2
Ginja	Myrtaceae	<i>Eugenia victoriana</i> Cuatrec.	11	4,09	0,2
Cutite	Sapotaceae	<i>Pouteria macrophylla</i> (Lam.) Eyma	11	4,09	0,2
Cravo arvore	Myrtaceae	<i>Syzygium aromaticum</i> (L.) Merr. & L.M. Perry	11	4,09	0,2
Cana ficha	Costaceae	<i>Costus spicatus</i> (Jacq.) Sw.	11	4,09	0,2
Babosa grande	Asparagaceae	<i>Sansevieria trifasciata</i> Bojer	11	4,09	0,2

Continua ...

**Tabela 4.** Continuação

<b>Nome popular</b>	<b>Família botânica</b>	<b>Nome científico</b>	<b>Cit.</b>	<b>Fr</b>	<b>IVU</b>
Abacate	Lauraceae	<i>Persea americana</i> Mill.	10	3,72	0,18
Seringueira	Euphorbiaceae	<i>Hevea brasiliensis</i> L.	9	3,35	0,16
Mucajá	Arecaceae	<i>Acrocomia aculeata</i> (Jacq.) Lodd. ex Mart.	9	3,35	0,16
Marí	Icacinaceae	<i>Poraqueiba sericea</i> Tul	9	3,35	0,16
Marajá	Arecaceae	<i>Bactris acanthocarpa</i> Mart.	9	3,35	0,16
Mamão	Caricaceae	<i>Carica papaya</i> L.	9	3,35	0,16
Lua	Não identificada	Não identificada	9	3,35	0,16
Japana branca	Asteraceae	<i>Eupatorium ayapana</i> Vent.	9	3,35	0,16
Buchinha (cabacinha)	Cucurbitaceae	<i>Luffa operculata</i> (L.) Cogn.	9	3,35	0,16
Batata crioula	Apiaceae	<i>Arracacia xanthorrhiza</i> Bancr.	9	3,35	0,16
Urucum	Bixaceae	<i>Bixa orellana</i> L.	8	2,97	0,14
Melhoral	Acanthaceae	<i>Justicia pectoralis</i> Jacq.	8	2,97	0,14
Maracujá do mato (maracujá de cheiro)	Passifloraceae	<i>Passiflora nitida</i> Kunth	8	2,97	0,14
Manga	Anacardiaceae	<i>Mangifera indica</i> L.	8	2,97	0,14
Copaíba de planta	Não identificada	Não identificada	8	2,97	0,14
Cará branco	Dioscoreaceae	<i>Dioscorea dodecaneura</i> Vell.	8	2,97	0,14
Sabugueiro	Adoxaceae	<i>Sambucus australis</i> Cham. & Schltdl.	7	2,60	0,13
Pitomba	Sapindaceae	<i>Talisia esculenta</i> (A.St.-Hil.) Radlk	7	2,60	0,13
Juru	Chrysobalanaceae	<i>Chrysobalanus icaco</i> L.	7	2,60	0,13
Jucá	Fabaceae - caesalpinioideae	<i>Caesalpinia ferrea</i> var. <i>cearensis</i> Huber.	7	2,60	0,13
Gergelim preto	Pedaliaceae	<i>Sesamum indicum</i> L.	7	2,60	0,13
Cravo de planta	Asteraceae	<i>Tagetes minuta</i> L.	7	2,60	0,13
Comadre do azeite (mãe de azeite)	Euphorbiaceae	<i>Omphalea diandra</i> L.	7	2,60	0,13
Coco	Arecaceae	<i>Cocos nucifera</i> L.	7	2,60	0,13
Barbatimão	Fabaceae - mimosoideae	<i>Stryphnodendron adstringens</i> (Mart.) Covile	7	2,60	0,13
Banana (bananeira)	Musaceae	<i>Musa paradisiaca</i>	7	2,60	0,13
Vique pequeno	Lamiaceae	<i>Mentha arvensis</i> L.	6	2,23	0,11
Vique grande	Lamiaceae	<i>Mentha spicata</i> L.	6	2,23	0,11
Trevo roxo (panana)	Lamiaceae	<i>Scutellaria agrestis</i> A. St.-Hil. ex Benth.	6	2,23	0,11
Patauí	Arecaceae	<i>Oenocarpus bataua</i> Mart.	6	2,23	0,11
Muruçi	Malpighiaceae	<i>Byrsonima crassifolia</i> (L.) Kunth	6	2,23	0,11
Maracujá de paca	Passifloraceae	<i>Passiflora micropetala</i> Mart. ex Mast.	6	2,23	0,11
Gergelim branco	Pedaliaceae	<i>Sesamum orientale</i> L.	6	2,23	0,11

Continua ...

**Tabela 4.** Continuação

<b>Nome popular</b>	<b>Família botânica</b>	<b>Nome científico</b>	<b>Cit.</b>	<b>Fr</b>	<b>IVU</b>
Cibalena	Asteraceae	<i>Artemisia vulgaris</i> L.	6	2,23	0,11
Biribá	Annonaceae	<i>Annona mucosa</i> Jacq.	6	2,23	0,11
Vassourinha	Plantaginaceae	<i>Scoparia dulcis</i> L.	5	1,86	0,09
Taxizeiro	Caesalpiniaceae	<i>Tachigalia paniculata</i> Aublet	5	1,86	0,09
Pirarucu roxo (são raimundo)	Crassulaceae	<i>Bryophyllum pinnatum</i> (Lam.) Oken	5	1,86	0,09
Ouricuri	Arecaceae	<i>Attalea phalerata</i> Mart. ex Spreng.	5	1,86	0,09
Onze-horas	Portulacaceae	<i>Portulaca grandiflora</i> L.	5	1,86	0,09
Mururé	Araceae	<i>Pistia stratiotes</i> L.	5	1,86	0,09
Manjerona	Lamiaceae	<i>Origanum vulgare</i> L.	5	1,86	0,09
Jenipapo	Rubiaceae	<i>Genipa americana</i> L.	5	1,86	0,09
Esturaque	Euphorbiaceae	<i>Croton calycularis</i> Huber	5	1,86	0,09
Ceru	Anacardiaceae	<i>Schinus terebinthifolia</i> Raddi	5	1,86	0,09
Capitiú	Monimiaceae	<i>Siparuna guianensis</i> L.	5	1,86	0,09
Caju açu	Anacardiaceae	<i>Anacardium giganteum</i> L.	5	1,86	0,09
Ampicilina de planta	Amaranthaceae	<i>Alternanthera tenella</i> Colla	5	1,86	0,09
Peão pajé	Euphorbiaceae	<i>Jatropha molissima</i> L.	4	1,49	0,07
Marapuama	Olacaceae	<i>Ptychopetalum uncinatum</i> Anselmino	4	1,49	0,07
Eucalipto	Poaceae	<i>Cymbopogon winterianus</i> Jowitt ex Bor	4	1,49	0,07
Comida de jabuti	Piperaceae	<i>Peperomia pellucida</i> (L.) Kunth	4	1,49	0,07
Cará do ar	Dioscoreaceae	<i>Dioscorea bulbifera</i> L.	4	1,49	0,07
Buçu	Arecaceae	<i>Manicaria saccifera</i> Gaertn.	4	1,49	0,07
Bacabi	Arecaceae	<i>Oenocarpus mapora</i> Karsten	4	1,49	0,07
Alecrim	Lamiaceae	<i>Rosmarinus officinalis</i> L.	4	1,49	0,07
Vinagreira	Malvaceae	<i>Hibiscus sabdariffa</i> L.	3	1,12	0,05
Puruí	Rubiaceae	<i>Alibertia sorbilis</i> Ducke	3	1,12	0,05
Penicilina	Amaranthaceae	<i>Gomphrena arborescens</i> L.f.	3	1,12	0,05
Pau mulato	Rubiaceae	<i>Calycophyllum spruceanum</i> (Benth.) K. Schum.	3	1,12	0,05
Palha preta (babaçu)	Arecaceae	<i>Attalea speciosa</i> Mart. ex Spreng	3	1,12	0,05
Mututi	Fabaceae - faboideae	<i>Pterocarpus rohrii</i> Vahl	3	1,12	0,05
Japana roxa	Asteraceae	<i>Eupatorium triplinerve</i> Vahl.	3	1,12	0,05
Ingá peludo	Fabaceae - mimosoideae	<i>Inga vulpina</i> Benth.	3	1,12	0,05
Ingá macaco	Fabaceae - mimosoideae	<i>Inga sessilis</i> (Vell.) Mart.	3	1,12	0,05
Fruta do conde	Annonaceae	<i>Annona montana</i> Macfad.	3	1,12	0,05
Elixir paregórico	Lamiaceae	<i>Ocimum selloi</i> Benth.	3	1,12	0,05
Cumaru de planta	Não identificada	Não identificada	3	1,12	0,05
Cuia	Bignoniaceae	<i>Crescentia cujete</i> L.	3	1,12	0,05

Continua ...

**Tabela 4.** Continuação

<b>Nome popular</b>	<b>Família botânica</b>	<b>Nome científico</b>	<b>Cit.</b>	<b>Fr</b>	<b>IVU</b>
Carapanauba	Apocynaceae	<i>Aspidosperma nitidum</i> L.	3	1,12	0,05
Cabi	Malpighiaceae	<i>Banisteria caapi</i> (Spruce ex Griseb.)	3	1,12	0,05
Buiuçu	Fabaceae - leguminosae	<i>Ormosia coutinhoi</i> Ducke	3	1,12	0,05
Batata rainha	Convolvulaceae	<i>Ipomoea batatas</i> (L.) var. Rainha	3	1,12	0,05
Achuá (chuá)	Humiriaceae	<i>Sacoglottis guyanensis</i> Benth.	3	1,12	0,05
Abiurana	Sapotaceae	<i>Pouteria pachycarpa</i> Pires	3	1,12	0,05
Abiu	Sapotaceae	<i>Pouteria caimito</i> (Ruiz & Pav.) Radlk.	3	1,12	0,05
Tiririca	Cyperaceae	<i>Cyperus rotundus</i> L.	2	0,74	0,04
Quinarana	Rubiaceae	<i>Cinchona calisaya</i> Weed.	2	0,74	0,04
Pripioca	Cyperaceae	<i>Cyperus articulatus</i> L.	2	0,74	0,04
Pimenta malagueta	Solanaceae	<i>Capsicum frutescens</i> L.	2	0,74	0,04
Pau doce	Rhamnaceae	<i>Houvenia dulcis</i> Thunberg.	2	0,74	0,04
Pau chave	Simaroubaceae	<i>Simarouba versicolor</i> A. St. - Hil.	2	0,74	0,04
Muru muru	Arecaceae	<i>Astrocaryum murumuru</i> Mart.	2	0,74	0,04
Molongó	Fabaceae - faboideae	<i>Erythrina falcata</i> Benth.	2	0,74	0,04
Maracujá peroba	Passifloraceae	<i>Passiflora quadrangularis</i> L.	2	0,74	0,04
Macucu (oiti)	Chrysobalanaceae	<i>Licania tomentosa</i> (Benth.) Fritsch	2	0,74	0,04
Maçaranduba	Sapotaceae	<i>Manilkara huberi</i> (Ducke) Stand.	2	0,74	0,04
Lima	Rutaceae	<i>Citrus limettoides</i> Tan	2	0,74	0,04
Larém (aralém)	Não identificada	Não identificada	2	0,74	0,04
Laranja da terra	Rutaceae	<i>Citrus aurantium</i> L.	2	0,74	0,04
Lacre	Clusiaceae	<i>Vismia guianensis</i> (Aubl.) Pers.	2	0,74	0,04
Jacareúba	Calophyllaceae	<i>Calophyllum brasiliense</i> Cambess.	2	0,74	0,04
Inajá	Arecaceae	<i>Maximiliana maripa</i> L.	2	0,74	0,04
Faveira	Fabaceae - faboideae	<i>Vicia faba</i> L.	2	0,74	0,04
Cubiu	Solanaceae	<i>Solanum sessiliflorum</i> Dunal	2	0,74	0,04
Cipó morceguinho (unha de morcego)	Bignoniaceae	<i>Bignonia exoleta</i> Vell.	2	0,74	0,04
Cipó curimbó	Bignoniaceae	<i>Tanaecium nocturnum</i> (Barb. Rodr.)	2	0,74	0,04
Carambola	Oxalidaceae	<i>Averrhoa carambola</i> L.	2	0,74	0,04
Caju do mato	Anacardiaceae	<i>Curatella americana</i> L.	2	0,74	0,04
Cachorro pelado	Euphorbiaceae	<i>Euphorbia tirucalli</i> L.	2	0,74	0,04
Brasileirinho	Araceae	<i>Caladium bicolor</i> L.	2	0,74	0,04
Bolota	Não identificada	Não identificada	2	0,74	0,04

Continua ...

**Tabela 4.** Continuação

<b>Nome popular</b>	<b>Família botânica</b>	<b>Nome científico</b>	<b>Cit.</b>	<b>Fr</b>	<b>IVU</b>
Batatão	Convolvulaceae	<i>Ipomoea purga</i> (Wender.) Hayne	2	0,74	0,04
Bacuri azedo	Clusiaceae	<i>Garcinia madruno</i> (Kunth) Hammel	2	0,74	0,04
Bacuri açu	Clusiaceae	<i>Platonia grandiflora</i> Plach.	2	0,74	0,04
Assacu	Euphorbiaceae	<i>Hura crepitans</i> L.	2	0,74	0,04
Araticum	Annonaceae	<i>Annona glabra</i> L.	2	0,74	0,04
Alfazema	Lamiaceae	<i>Hyptis suaveolens</i> (L.) Poit.	2	0,74	0,04
Uxirana	Humiriaceae	<i>Sacoglottis amazonica</i> Benth.	1	0,37	0,02
Urubu-caá	Aristolochiaceae	<i>Aristolochia cymbifera</i> Mart. & Zucc.	1	0,37	0,02
Timbó	Fabaceae - papilionoideae	<i>Ateleia glazioveana</i> Baillon	1	0,37	0,02
Terramicina	Amaranthaceae	<i>Alternanthera brasiliensis</i> (L.) Kuntze	1	0,37	0,02
Tamarindo	Fabaceae - caesalpinioideae	<i>Tamarindus indica</i> L.	1	0,37	0,02
Tabuqui	Poaceae	<i>Guadua weberbaueri</i> Pilg.	1	0,37	0,02
Saratudo	Acanthaceae	<i>Justicia acuminatissima</i> (Miq.) Bremek	1	0,37	0,02
Pretinha	Solanaceae	<i>Solanum americanum</i> Mill.	1	0,37	0,02
Pranari	Não identificada	Não identificada	1	0,37	0,02
Pracuuba	Caesalpinaceae	<i>Mora paraensis</i> (Ducke)	1	0,37	0,02
Pluma	Lamiaceae	<i>Tetradenia riparia</i> (Hochst.) Codd	1	0,37	0,02
Pitaíca	Cactaceae	<i>Hylocereus undatus</i> (Haw.) Britton & Rosa	1	0,37	0,02
Pichona	Não identificada	Não identificada	1	0,37	0,02
Paxiuba	Arecaceae	<i>Socratea exorrhiza</i> (Mart.)	1	0,37	0,02
Pau d'arco	Bignoniaceae	<i>Tabebuia roseoalba</i> (Ridl.) Sandwith	1	0,37	0,02
Parapeá	Não identificada	Não identificada	1	0,37	0,02
Papo de mutum	Fabaceae - faboideae	<i>Canavalia boliviana</i> Piper.	1	0,37	0,02
Pacapeá	Araceae	<i>Philodendron martianum</i> Engl.	1	0,37	0,02
Óleo elétrico	Piperaceae	<i>Piper callosum</i> Ruiz & Pav.	1	0,37	0,02
Nazarana	Ñ identificada	Ñ identificada	1	0,37	0,02
Murupita	Euphorbiaceae	<i>Sapium taburu</i> Ule	1	0,37	0,02
Melão caipira	Cucurbitaceae	<i>Sicana odorifera</i> (Vell.) Naudin	1	0,37	0,02
Melancia	Cucurbitaceae	<i>Citrullus lanatus</i> (Thunb.)	1	0,37	0,02
Mata-pasto	Fabaceae - caesalpinioideae	<i>Senna alata</i> (L.) Roxb.	1	0,37	0,02
Marí marí	Chrysobalanaceae	<i>Couepia subcordata</i> Benth.	1	0,37	0,02

Continua ...

**Tabela 4.** Continuação

<b>Nome popular</b>	<b>Família botânica</b>	<b>Nome científico</b>	<b>Cit.</b>	<b>Fr</b>	<b>IVU</b>
Mamorana	Malvaceae	<i>Pachira aquatica</i> Aubl.	1	0,37	0,02
Malvarisco	Malvaceae	<i>Althaea officinalis</i> L.	1	0,37	0,02
Macaco cipó	Fabaceae - cercideae	<i>Bauhinia splendens</i> Kunth	1	0,37	0,02
Lombrigueira	Loganiaceae	<i>Spigelia anthelmia</i> L.	1	0,37	0,02
Língua de vaca	Asteraceae	<i>Chaptalia nutans</i> (L.) Pol.	1	0,37	0,02
Limão caiana	Oxalidaceae	<i>Averrhoa bilimbi</i> L.	1	0,37	0,02
Jutaicica	Caesalpinaceae	<i>Martiodendron elatum</i> (Ducke) Gleason	1	0,37	0,02
Jataúba	Meliaceae	<i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer	1	0,37	0,02
Jaruba (aruba, marupá)	Simaroubaceae	<i>Simarouba amara</i> Aubl.	1	0,37	0,02
Japá	Não identificada	Não identificada	1	0,37	0,02
Jambo	Myrtaceae	<i>Syzygium malaccense</i> (L.) Merr. & L.M. Perry	1	0,37	0,02
Jaca	Moraceae	<i>Artocarpus heterophyllus</i> Lam.	1	0,37	0,02
Insulina	Vitaceae	<i>Cissus sicyoides</i> L.	1	0,37	0,02
Ingá pracuúba	Fabaceae - mimosoideae	<i>Inga cinnamomea</i> Spruce Ex Benth.	1	0,37	0,02
Guajaraí	Apocynaceae	<i>Lacmellea arborescens</i> (M. Arq.)	1	0,37	0,02
Espinheira santa	Celastraceae	<i>Maytenus ilicifolia</i> (Schrad.) Planch	1	0,37	0,02
Embaúba	Urticaceae	<i>Cecropia pachytachya</i> Trécul	1	0,37	0,02
Desinflama	Lamiaceae	<i>Marrubium vulgare</i> L.	1	0,37	0,02
Dendê	Arecaceae	<i>Elaeis guineensis</i> Jacq.	1	0,37	0,02
Curupitã	Lecythidaceae	<i>Couroupita guianensis</i> Aubl.	1	0,37	0,02
Cupiuba	Goupiaceae	<i>Goupia glabra</i> Aubl.	1	0,37	0,02
Cunambi	Asteraceae	<i>Clibadium surinamense</i> Linn.	1	0,37	0,02
Cumacá	Asclepiadaceae	<i>Elcomarrhiza amylacea</i> Barb. Rod.	1	0,37	0,02
Coquinho	Arecaceae	<i>Syagrus romanzoffiana</i> (Cham.) Glassman	1	0,37	0,02
Cipó titica	Araceae	<i>Heteropsis flexuosa</i> (H.B.K.) G.S. Bunting	1	0,37	0,02
Cipó sucuriçu	Asteraceae	<i>Mikania cordifolia</i> (L.f.) Willd.	1	0,37	0,02
Cariobeira	Bignoniaceae	<i>Tabebuia caraiba</i> (Mart.)	1	0,37	0,02
Cará mão de onça	Dioscoreaceae	<i>Dioscorea altissima</i> Lam.	1	0,37	0,02
Cana	Poaceae	<i>Saccharum spp.</i> L.	1	0,37	0,02
Camomila	Asteraceae	<i>Matricaria recutita</i> L.	1	0,37	0,02
Breu branco	Burseraceae	<i>Protium heptaphyllum</i> (Aubl.) Marchand	1	0,37	0,02
Bôta	Menispermaceae	<i>Abuta grandifolia</i> L.	1	0,37	0,02
Boldo africano	Asteraceae	<i>Gymnanthemum amygdalium</i> (Delie)	1	0,37	0,02

Continua ...

**Tabela 4.** Continuação

<b>Nome popular</b>	<b>Família botânica</b>	<b>Nome científico</b>	<b>Cit.</b>	<b>Fr</b>	<b>IVU</b>
Banana roxa	Musaceae	<i>Musa acuminata</i>	1	0,37	0,02
Bambu	Poaceae	<i>Bambusa vulgaris</i> Schrad.	1	0,37	0,02
Bacuri liso (bacurizinho)	Clusiaceae	<i>Garcinia brasiliensis</i> Mart.	1	0,37	0,02
Aririmba (ariramba)	Não identificada	Não identificada	1	0,37	0,02
Araçá	Myrtaceae	<i>Psidium cattleianum</i> Sabine	1	0,37	0,02
Aningueira	Araceae	<i>Montrichardia linifera</i> Schott.	1	0,37	0,02
Agrião selvagem	Caryophyllaceae	<i>Drymaria cordata</i> (L.) Wild.	1	0,37	0,02
Acapu	Fabaceae - leguminosae	<i>Vouacapoua americana</i> Aubl.	1	0,37	0,02
Abacaxi	Bromeliaceae	<i>Ananas comosus</i> L.	1	0,37	0,02

## Conclusão

O estudo mostrou que os moradores da Reserva Extrativista Rio Cajari, utilizam 269 espécies vegetais como alimentícias e/ou medicinais, associado à elevada diversidade e de equitabilidade. Esses dados revelam o elevado conhecimento sobre o uso de plantas nesta unidade, os quais constituem-se verdadeiro patrimônio sociocultural destas populações. Um dos trunfos observados no presente estudo que diferencia de muitos encontrados para esse segmento, é o interesse dos jovens por estas plantas, embora já se observe que o interesse esteja diminuindo e com tendência à se concentrar em mulheres e adultos e idosos. Isso mostra a necessidade de registrar e difundir a diversidade e formas de uso destes recursos, sob o risco deste conhecimento se perder com o tempo. Pôde-se constatar também a forte relação de dependência destas populações, visto que o habitat da maioria das espécies encontradas é a floresta nativa e as matas ciliares. Por fim, destaca-se que nos últimos anos têm aumentado a pressão de uso sobre estes recursos em função do aumento populacional, realização de roças e focos de queimadas, o que requer de forma urgente a proteção, conservação e de propagação de muitas espécies. Estas estão diretamente relacionada com as estratégias de sobrevivência das famílias, e para muitas destas espécies, ainda não há protocolo agrônômico que possibilite o replantio das mesmas.

## Informações de apoio

**S1 Apêndice. Comprovante de cadastro para a realização do estudo emitido pelo Sistema Nacional de Gestão do Patrimônio Genético (SisGen) (PDF).**

## Agradecimentos

Os autores agradecem especialmente aos moradores da RESEX Rio Cajari que participaram deste estudo, pelo acolhimento e hospitalidade; ao Programa de Pós-Graduação em Fitotecnia da Universidade Federal de Viçosa (UFV); à Coordenação de Aperfeiçoamento Pessoal de Nível Superior (CAPES) e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela bolsa de doutorado e pelo apoio financeiro por meio do edital 21/2016 (Núcleo de Estudos em Agroecologia da UNIFAP / *Campus Mazagão*); à Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação da Universidade Federal do Amapá (PROPESPG/UNIFAP) pelo apoio financeiro por meio do Programa de Auxílio ao Pesquisador (edital Nº 14/2017); à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Amapá (FAPEAP) pelo apoio financeiro por meio do Programa Rede Ciências (edital Nº 006/2017); aos colegas taxonomistas do HAMAB Patrick Cantuária e Tonny Medeiros pelas valiosas contribuições para a identificação das espécies.

## Contribuições dos autores

**Elaboração do projeto:** Galdino Xavier de Paula Filho, Ricardo Henrique Silva Santos.

**Metodologia:** Galdino Xavier de Paula Filho, Ricardo Henrique Silva Santos.

**Captação de recursos:** Galdino Xavier de Paula Filho, Wardsson Lustrino Borges.

**Logística e trabalho de campo:** Galdino Xavier de Paula Filho, Adivair Freitas Ribeiro, Alcidete Flexa Ribeiro e Willis Freitas Penha.

**Software:** Galdino Xavier de Paula Filho.

**Tabulação dos dados:** Galdino Xavier de Paula Filho, Adivair Freitas Ribeiro, Alcidete Flexa Ribeiro, Willis Freitas Penha.

**Supervisão:** Galdino Xavier de Paula Filho, Ricardo Henrique Silva Santos, Wardsson Lustrino Borges.

**Depósito das espécies no herbário:** Galdino Xavier de Paula Filho, Wardsson Lustrino Borges.

**Redação – rascunho:** Galdino Xavier de Paula Filho, Ricardo Henrique Silva Santos, Wardsson Lustrino Borges.

**Redação final – revisão & edição:** Galdino Xavier de Paula Filho, Ricardo Henrique Silva Santos, Wardsson Lustrino Borges, Adivair Freitas Ribeiro, Alcidete Flexa Ribeiro, Willis Freitas Penha.

## Referências bibliográficas

1. Colodette JL, Gomes CM, Gomes FJ, Cabral CP. The Brazilian wood biomass supply and utilization focusing on eucalypt. *CBTA*. 2014; 25:1-8.
2. Brasil. Amazônia. Brasília: Ministério do Meio Ambiente; 2018 [Available from: <http://www.mma.gov.br/biomas/amazonia>].
3. Newton P, Endo W, Peres CA. Determinants of livelihood strategy variation in two extractive reserves in Amazonian flooded and unflooded forests. *Environ Conserv*. 2011; 39: 97-110.
4. Silva JB, Simonian LTL. População tradicional, Reservas Extrativistas e racionalidade estatal na Amazônia brasileira. *Desenvolv. Meio Ambiente*. 2015; 33:163-175.
5. Brasil. Sinopse do Censo Demográfico de 2010: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística; 2010  
[<https://censo2010.ibge.gov.br/sinopse/index.php?dados=10&uf=00>].
6. Latrubesse EM, Cozzuol M, Silva-Caminha SAF, Rigsby CA, Absy ML, Jaramillo C. The Late Miocene paleogeography of the Amazon Basin and the evolution of the Amazon River system. *Earth Sci Rev*. 2010; 99:99-124.
7. Barona E, Ramankutty N, Hyman G, Coomes OT. The role of pasture and soybean in deforestation of the Brazilian Amazon. *Environ Res Lett*. 2010; 5:1-9.
8. Guedes GR, Brondízio ES, Barbieri AF, Anne R, Penna-Firme R, D'Antona AO. Poverty and Inequality in the Rural Brazilian Amazon: A Multidimensional Approach. *Hum Ecol*. 2012; 40:41-57.
9. Andrade CS, Rosa LP, Silva NF. Generation of electric energy in isolated rural communities in the Amazon Region a proposal for the autonomy and sustainability of the local populations. *Renew Sust Energ Rev*. 2011; 15:493-503.
10. Oliveira VB, Yamada LT, Fagg CW, Brandão MGL. Native foods from Brazilian

- biodiversity as a source of bioactive compounds. *Food Res Int.* 2012; 48:170-179.
11. Santos JFL, Pagani E, Ramos J, Rodrigues E. Observations on the therapeutic practices of riverine communities of the Unini River, AM, Brazil. *J Ethnopharmacol.* 2012; 142:503-515.
  12. Couly C, Sist P. Use and knowledge of forest plants among the Ribeirinhos, a traditional Amazonian population. *Agroforest Syst.* 2013; 87:543:554.
  13. Hanazaki N, Herbst DF, Marques MS, Vandebroek I. Evidence of the shifting baseline syndrome in ethnobotanical research. 2013; 9:1-11.
  14. Oliveira DR, Kretlli AU, Aguiar ACC, Leitão GG, Vieira MN, Martins KS, et al. Ethnopharmacological evaluation of medicinal plants used against malaria by quilombola communities from Oriximiná, Brazil. *J Ethnopharmacol.* 2015; 173:424-434.
  15. Brasil. Decreto Nº 99.145, de 12 de março de 1990. Brasília: Presidência da República, Casa Civil; 1990 [Available from: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/decreto/1990-1994/D99145.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/1990-1994/D99145.htm)].
  16. Freitas TLP. A exploração da castanha-do-brasil na resex do Rio Cajari [Tese]. Macapá: Universidade Federal do Amapá; 2013.
  17. Etkin NL. Anthropological methods in ethnopharmacology. *J Ethnopharmacol.* 1993; 38:93-104.
  18. Zank S, Hanazaki N. Exploring the Links between Ethnobotany, Local Therapeutic Practices, and Protected Areas in Santa Catarina Coastline, Brazil. *J Evid Based Complementary Altern Med.* 2012; 2012 (1-15).
  19. Albuquerque UP, Hanazaki N. Recent Developments and Case Studies in Ethnobotany. Recife, Brazil: Brazilian Society of Ethnobiology and Ethnoecology; 2010.
  20. Brasil. Lei Nº 13.123, de 20 de maio de 2015. Brasília: Presidência da República, Casa Civil; 2015 [Available from: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2015-2018/2015/Lei/L13123.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2015-2018/2015/Lei/L13123.htm)].
  21. Pretty JN, Guijt I, Scoones I, Thompson J. Trainer's Guide for Participatory Learning and action. London: International Institute for Environment and Development; 1995.
  22. Albuquerque UP, Lucena RFP. Seleção e escolha dos informantes. In: Albuquerque UP, Lucena RFP, editores. Métodos e técnicas na Pesquisa Etnobotânica. Recife,

- Brasil: Livro Rápido; 2004.
23. Ming LC. Coleta de plantas medicinais. In: Di Stasi LC, editor. Plantas medicinais: arte e ciência: um guia de estudo interdisciplinar. São Paulo, Brasil: Universidade de São Paulo; 1996.
  24. Kinupp VF, Lorenzi H. Plantas Alimentícias Não Convencionais (PANC) no Brasil. São Paulo, Brasil: Instituto Plantarum; 2014.
  25. Lorenzi H, Matos FJA. Plantas Mediciniais no Brasil: nativas e exóticas. São Paulo, Brasil: Instituto Plantarum; 2008.
  26. Begossi A. Use of ecological methods in Ethnobotany: diversity index. *Econ Bot.* 1996; 50(3):280-9.
  27. Magurran AE. Ecological diversity and its measurement. London, UK: Croom Helm; 1988.
  28. Rossato SC, Leitão-Filho H, Begossi A. An ethnobotany of Caiçaras of the Atlantic Rainforest Coast (Brazil). *Econ Bot.* 1999; 53(4):387-95.
  29. Lucena RFP, Lucena CM, Araújo EL, Alves AGC, Albuquerque UP. Conservation priorities of useful plants from different techniques of collection and analysis of ethnobotanical data. *An Acad Bras Ciênc.* 2013; 85(1):169-86.
  30. Conde BE, Ticktin T, Fonseca AS, Macedo AL, Orsi TO, Chedier LM, et al. Local ecological knowledge and its relationship with biodiversity conservation among two *Quilombola* groups living in the Atlantic Rainforest, Brazil. *Plos One.* 2017; 12(11): 1-25.
  31. Barreira TF, Paula Filho GX, Rodrigues VCC, Andrade FMC, Santos RHS, Priore SE, et al. Diversidade e equitabilidade de Plantas Alimentícias Não Convencionais na zona rural de Viçosa, Minas Gerais, Brasil. *Rev Bras Pl Med.* 2015; 17(4):964-74.
  32. Moreira DL, Guarim-Neto G. Usos múltiplos de plantas do Cerrado: um estudo etnobotânico na comunidade Sítio Pindura, Rosário Oeste, Mato Grosso, Brasil. *Polibotânica.* 2009; 27: 159-190.
  33. Cheikhoussef A, Shapi M, Matengu K, Ashekele HM. Ethnobotanical study of indigenous knowledge on medicinal plant use by traditional healers in Oshikoto region, Namibia. *J Ethnobiol Ethnomed.* 2011; 7:1-10.
  34. Campos LZO, Albuquerque UP, Peroni N, Araújo EL. Do socioeconomic characteristics explain the knowledge and use of native food plants in semiarid

- environments in Northeastern Brazil? *J Arid Environments*. 2015; 115:53-61.
35. Amapá. População: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística; 2018 [Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ap/panorama>].
  36. Pilla MAC, Amorozo MCM. O conhecimento sobre os recursos vegetais alimentares em bairros rurais no Vale do Paraíba, SP, Brasil. *Acta Bot Brasilica*. 2009; 23:1190-1201.
  37. Sujarwo W, Arinasa IBK, Salomone F, Caneva G, Fattorini S. Cultural Erosion of Balinese Indigenous Knowledge of Food and Nutraceutical Plants. *Econ Bot*. 2014; 68(4):426-437.
  38. Guimbo ID, Muller J, Larwanou M. Ethnobotanical Knowledge of Men, Women and Children in Rural Niger: A mixedmethods approach. *Ethnobot. Res. App*. 2011; 9:235-242.
  39. Souto T, Ticktin T. Understanding Interrelationships Among Predictors (Age, Gender, and Origin) of Local Ecological Knowledge. *Econ Bot*. 2012; 66(2):149-164.
  40. Lucena RFP, Medeiros PM, Araújo EL, Alves AGC, Albuquerque UP. The ecological apparency hypothesis and the importance of useful plants in rural communities from Northeastern Brazil: An assessment based on use value. *J Environ Manage*. 2012; 96:106-115.
  41. Mattalia G, Quave CL, Pieroni A. Traditional uses of wild food and medicinal plants among Brigasc, Kyé, and Provençal communities on the Western Italian Alps. *Genet Resour Crop Evol*. 2013; 60:587-603.
  42. Haselmair R, Pirker H, Kuhn E, Vogl CR. Personal networks: a tool for gaining insight into the transmission of knowledge about food and medicinal plants among Tyrolean (Austrian) migrants in Australia, Brazil and Peru. *J Ethnobiol Ethnomed*. 2014; 10:1-24.
  43. Bieski IGC, Santos FR, Oliveira RM, Espinosa MM, Macedo M, Albuquerque UP, et al. Ethnopharmacology of Medicinal Plants of the Pantanal Region (Mato Grosso, Brazil). *Evid Based Complement Alternat Med*. 2012; 49:1-36.
  44. Quave CL, Pieroni A. A reservoir of ethnobotanical knowledge informs resilient food security and health strategies in the Balkans. *Nat. Plants*. 2015; 1:1-6.
  45. Vásquez SPF, Mendonça MS, Noda SN. Etnobotânica de plantas medicinais em comunidades ribeirinhas do Município de Manacapuru, Amazonas, Brasil. *Acta*

- Amaz. 2014; 44:457-472.
46. Costa JR, Mitja D. O uso dos recursos vegetais por agricultores familiares de Manacapuru (AM). *Acta Amaz.* 2010; 1:49-58.
  47. Silva MS, Fantini AC, Shanley P. Látex de amapá (*Parahancornia fasciculata* (Poir) Benoist, Apocynaceae): remédio e renda na floresta e na cidade. *Bol Mus Para Emílio Goeldi Ciênc Hum.* 2011; 6:287-305.
  48. Murad W, Ahmad A, Ishaq G, Khan MS, Khan MA, Ullah I, et al. Ethnobotanical studies on plant resources of Hazard Nao Forest, District Malakand, Pakistan. *Pak J Weed Sci Res.* 2012; 18(4): 509-527.
  49. Danikou SJ, Achigan-Dako EG, Wong JLG. Eliciting Local Values of Wild Edible Plants in Southern Bénin to Identify Priority Species for Conservation. *Econ Bot.* 2011; 65(4):381-395.
  50. Fraser JA. Caboclo Horticulture and Amazonian Dark Earths along the Middle Madeira River, Brazil. *Hum Ecol.* 2010; 38:651-662.
  51. Isaac VJ, Almeida MC, Giarrizo T, Deus CP, Vale R, Klein G, et al. Food consumption as an indicator of the conservation of natural resources in riverine communities of the Brazilian Amazon. *An Acad Bras Ciênc.* 2015; 87(4):2229-2242.
  52. Adams C, Murrieta SSS, Sanches RA. Agricultura e alimentação em populações ribeirinhas das várzeas do Amazonas: novas perspectivas. *Ambient soc.* 2005; 8:1-23.
  53. Pilla MAC, Amorozo MCM, Furlan A. Obtenção e uso das plantas medicinais no distrito de Martim Francisco, Município de Mogi-Mirim, SP, Brasil. *Acta Bot Brasilica.* 2006; 20:789-802.
  54. Garlet TMB, Irgang BE. Plantas medicinais utilizadas na medicina popular por mulheres trabalhadoras rurais de Cruz Alta, Rio Grande do Sul, Brasil. *Rev Bras Pl Med.* 2001; 4:9-18.
  55. Silva TS, Freire EMX. Abordagem etnobotânica sobre plantas medicinais citadas por populações do entorno de uma unidade de conservação da caatinga do Rio Grande do Norte, Brasil. *Rev Bras Pl Med.* 2010; 12(4):427-435.
  56. Roque AA, Rocha RM, Loiola MIB. Uso e diversidade de plantas medicinais da Caatinga na comunidade rural de Laginhas, município de Caicó, Rio Grande do Norte (nordeste do Brasil). *Rev Bras Pl Med.* 2010; 12(1):31-42.

57. Bezerra VS, Mattietto RA, Coelho EAA, Aguiar FF. Pasteurização do leite-do-amapá *in natura* para controle do escurecimento enzimático. *Ciênc rural*. 2013; 43(9):1715-1720.
58. Pereira ZV, Mussury RM, Almeida AB, Sangalli A. Medicinal plants used by Ponta Porã community, Mato Grosso do Sul State. *Acta Sci Biol Sci*. 2009; 31(3):293-299.
59. Pasa MC. Saber local e medicina popular: a etnobotânica em Cuiabá, Mato Grosso, Brasil. *Bol Mus Para Emílio Goeldi Ciênc Hum*. 2011; 6(1):179-196.
60. Hammer O, Haper DAT, Ryan PD. PAST: Paleontological Statistics Software Package for Education and Data Analysis. Oxford, UK: Palaeontologia Electronica; 2001.
61. Silva AL, Tamashiro J, Begossi A. Ethnobotany of Riverine populations from the Rio Negro, Amazonia (Brazil). *J Ethnobiol*. 2007; 27(1):46-72.
62. Kainer KA, Duryea ML. Tapping women's knowledge: Plant resource use in extractive reserves, Acre, Brazil. *Econ Bot*. 1992; 46(4):408-25.
63. Amorozo MCM, Gély AL. Uso de plantas medicinais por caboclos do baixo Amazonas, Barcarena, PA, Brasil. *Bol Mus Para Emílio Goeldi, Série Bot*. 1988; 4(1):47-131.
64. Amorozo MCM. Uso e diversidade de plantas medicinais em Santo Antônio do Leverger, MT, Brasil. *Acta Bot Bras*. 2002; 16(2):189-203.
65. Cunha SAC, Bortolotto IM. Etnobotânica de Plantas Medicinais no Assentamento Monjolinho, município de Anastácio, Mato Grosso do Sul, Brasil. *Acta Bot Bras*. 2011; 25(3):685-98.
66. Pinto EPP, Amorozo MCM, Furlan A. Conhecimento popular sobre plantas medicinais em comunidades rurais de Mata Atlântica-Itacaré, BA, Brasil. *Acta Bot Bras*. 2006; 20(4):751-62.
67. Leão RBA, Ferreira MRC, Jardim MAG. Levantamento de plantas de uso terapêutico no município de Santa Bárbara do Pará, Estado do Pará, Brasil. 2007; 88(1):21-25.
68. Pasa MC, Soares JJ, Guarm Neto G. Estudo etnobotânico na comunidade de Conceição-Açu (alto da bacia do rio Aricá Açu, MT, Brasil). 2005; 19(2):195-207.
69. Lucena RFP, Soares TC, Vasconcelos Neto CFA, Carvalho TKN, Lucena CM, Alves RRN. Uso de recursos vegetais da Caatinga em uma comunidade rural no

- Curimataú Paraibano (nordeste do Brasil). *Polibotánica*. 2012; 34: 237-258.
70. Lucena RFP, Albuquerque UP, Monteiro JM, Almeida CFCBR, Florentino ATN, Ferraz JSF. Useful of the semi-arid northeastern region of Brazil - a look at their conservation and sustainable use. *Environ Monit Assess*. 2007; 125:281-290.

## 5. CAPÍTULO 2

### **Nutrientes e compostos bioativos em hortaliças não convencionais consumidas por populações rurais da Amazônia Brasileira<sup>2</sup>**

Galdino Xavier de Paula Filho <sup>1\*</sup>, Soraia Silva Pinheiro<sup>2</sup>, Ceres Matos Della Lucia<sup>2</sup>, Helena Maria Pinheiro-Sant'Ana<sup>2</sup> e Ricardo Henrique Silva Santos<sup>3</sup>.

<sup>1</sup> \* Departamento de Educação, Universidade Federal do Amapá, Mazagão, Amapá, 68903-419, Brasil.

<sup>2</sup> Departamento de Nutrição e Saúde, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, Minas Gerais, 36570-900, Brasil.

<sup>3</sup> Departamento de Fitotecnia, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, Minas Gerais, 36570-900, Brasil.

\* Autor para correspondência: Galdino Xavier de Paula Filho. Rod. Juscelino Kubitschek, km 02, Jardim Marco Zero – Macapá – Amapá. CEP: 68903-419. Fone/fax: (96) 3312-1767. [galdinoxpf@gmail.com](mailto:galdinoxpf@gmail.com)

**Contagem de palavras do corpo do texto:** 6.682 palavras

**Versão resumida do título:** Nutrientes em hortaliças não convencionais

**Seção:** Saúde, alimentação e nutrição

---

<sup>2</sup> Manuscrito elaborado de acordo com as normas do *Journal of Food Science*.

## Resumo

Este estudo investigou o valor nutricional de quatro espécies de hortaliças não convencionais (cariru (*Talinum paniculatum* (Jacq.)), chicória (*Eryngium foetidum* L.), cominho (*Cuminum cyminum* L.) e jambu (*Acmella oleracea* (L.) R.K. Jansen)) consumidas por populações rurais na Amazônia Brasileira, quanto às suas contribuições para as recomendações de ingestão diárias de nutrientes. Macronutrientes foram determinados de acordo com os métodos da Association of Official Analytical Chemists (AOAC), carotenoides por Cromatografia Líquida de Alta Eficiência com Detecção de Arranjo de Diodos (CLAE-DAD), atividade antioxidante foi analisada utilizando a solução de Folin-Ciocalteu, minerais por espectrofotometria de absorção atômica. Todos os nutrientes investigados foram encontrados em concentrações elevadas, porém destacaram-se principalmente o conteúdo de vitamina A e de minerais (exceção do K) nas hortaliças investigadas. A ampla disponibilidade destas hortaliças em ambientes silvestres, junto às residências destas famílias, as quais podem ser obtidas sem custo financeiro, as tornam essenciais para garantir a segurança alimentar e nutricional das famílias que as utilizam em suas dietas alimentares.

**Palavras-chave:** valor nutricional, vitaminas, minerais, hortaliças não convencionais.

**Aplicação prática:** o presente estudo mostra a composição química (fibra alimentar total, lipídios, proteínas, carboidratos e cinzas), atividade antioxidante, fenólicos totais, carotenoides ( $\beta$ -caroteno) e minerais (P, K, Ca, Mg, Cu, Mn, Fe e Zn) em hortaliças não convencionais (*Talinum paniculatum* (Jacq.), *Eryngium foetidum* L., *Cuminum cyminum* L. e *Acmella oleracea* L.) consumidas por populações rurais da Amazônia brasileira e suas recomendações para a ingestão diária de nutrientes.

## Introdução

A região amazônica possui ampla diversidade de espécies vegetais alimentícias consumidas pelas populações locais e que estão relacionadas com suas estratégias de sobrevivência (Carniello et al., 2010). Estas espécies, em muitos casos, são utilizadas como os únicos recursos alimentícios, visto que estas populações residem em locais distantes dos centros urbanos e cujo acesso destes grupos populacionais à outras fontes de alimentos torna-se mais difícil (Innerhofer & Bernhardt, 2011).

A relação destes grupos populacionais com estes recursos alimentícios é histórica e está associada com a segurança alimentar dos mesmos (Costa & Mitja, 2010; Nascimento et al., 2012). Porém, devido a recentes alterações nos hábitos alimentares de muitas populações rurais, à diminuição da diversidade de espécies alimentícias nativas e, conseqüentemente, ao aumento do consumo de alimentos industrializados, têm interferido diretamente na dieta alimentar destas populações (Innerhofer & Bernhardt, 2011; Turner et al., 2011).

Ressalta-se que espécies alimentícias nativas fazem parte do hábito alimentar grupos populacionais há várias gerações, cujo conhecimento sobre o uso das mesmas foi passado entre gerações. Porém, são escassos estudos sobre a composição nutricional, os quais são necessários em virtude da importância que elas representam para estes grupos populacionais (Barreira et al., 2015).

Quanto às espécies analisadas, encontra-se na literatura estudos sobre a composição de macronutrientes em *Eryngium foetidum* L., em condições de cultivo (Feltrim et al., 2008), porém realizado em outro bioma brasileiro e em condições edafoclimáticas diferentes. São raros os estudos que analisaram a composição nutricional destas espécies quando coletadas em ambientes silvestres. Nesse quesito encontram-se os trabalhos de Borah et al. (2009), Singh et al. (2013) e Seal et al. (2017), que analisaram concentrações

de macronutrientes e alguns minerais em plantas alimentícias silvestres coletadas em áreas rurais da Índia, dentre estas, a *Eryngium foetidum* L.

Para algumas espécies há estudos realizados em que as mesmas foram coletadas em feiras e mercados, a exemplo da análise da composição química e valor energético total em uma espécie do gênero *Talinum* (Manhães et al., 2008). Entretanto, vale ressaltar que nestas condições de coleta, em que se desconhece os critérios de amostragem, de transporte e armazenamento das amostras, os resultados tornam-se pouco confiáveis, visto que estes fatores podem interferir na concentração de nutrientes das amostras coletadas (Vallilo et al., 2005).

Considerando estes aspectos, o objetivo deste estudo foi investigar a concentração de macronutrientes e fibras, carotenoides, atividade antioxidante, fenólicos totais e minerais nas espécies *Talinum paniculatum* (Jacq.), *Eryngium foetidum* L., *Cuminum cyminum* L. e *Acmella oleracea* L., coletadas em ambiente silvestre em uma região da Floresta Amazônica, e analisar a contribuição destas espécies para a recomendação de ingestão diária de nutrientes em pessoas adultas de 19 a 30 anos, visto que o público residente no local de coleta das espécies, predominantemente apresenta esta faixa etária.

## **Material e métodos**

### **Coleta e amostragem**

As amostras foram coletadas em maio de 2017, na RESEX Rio Cajari (latitude S 00°90'40'' e longitude W 51°85'88''), obtidas de seus ambientes de propagação, de acordo com o ponto de consumo utilizado pelas pessoas da comunidade, definido pela maturação das folhas e pelo aroma exalado por estas espécies. Após a coleta, as amostras foram acondicionadas protegidas da luz sendo envoltas em papel alumínio, armazenadas em sacos plásticos e em caixas de papelão, e imediatamente transportadas ao Laboratório

de Análise de Alimentos da Embrapa Amapá, na cidade de Macapá-AP.

Foram utilizadas cinco repetições de cada espécie para análise de atividade antioxidante, fenólicos totais, carotenoides e três repetições para macronutrientes, fibras e minerais. Cada repetição foi coletada em uma localidade diferente, sendo coletado em torno de 1 kg de amostra por repetição.

### **Preparo das amostras para análises químicas**

No Laboratório de Análise de Alimentos da Embrapa Amapá, as espécies passaram por processo de limpeza. Aproximadamente 75% das amostras foram separados para serem secos em estufa ( $105 \pm 1$  °C durante 24 horas) e direcionados para análises de macronutrientes, fibras e minerais, e 25% das amostras frescas foram embalados em papel alumínio, acondicionados em gelo dentro de caixas de isopor, e transportados por via aérea ao Laboratório de Análise de Vitaminas, da Universidade Federal de Viçosa (UFV) para a realização das análises de carotenoides, fenólicos totais e atividade antioxidante.

No Laboratório de Análise de Vitaminas, da UFV as amostras foram secas com o auxílio de papel toalha e as partes não comestíveis foram descartadas com o auxílio de faca doméstica. Em seguida, foram homogeneizadas em processador de alimentos, acondicionadas em sacos de polietileno e papel alumínio, e armazenadas em congelador de geladeira doméstica à  $-4 \pm 1$  °C, até a realização das análises químicas.

As amostras secas no Laboratório de Análise de Alimentos da Embrapa Amapá foram transportadas posteriormente do Laboratório de Agroecologia da UFV por via aérea onde foram realizadas as demais amostras de macronutrientes, fibras e minerais.

## **Macronutrientes, fibras e valor energético total**

Foram determinadas em amostras secas no Laboratório de Análise de Alimentos, na Embrapa Amapá; e laboratórios de Análise de Vitaminas, de Análise de Alimentos, e de Agroecologia da UFV, de acordo com as normas da *Association of Official Analytical Chemists* (2010). Fibras alimentares e cinzas foram determinadas conforme procedimentos descritos por Detmann et al. (2012).

Umidade foi determinada por gravimetria, utilizando estufa com circulação de ar. *Determinação de fibra em detergente neutro (FDN), cinzas e fibra em detergente ácido (FDA)*

Fibras e cinzas foram determinadas pela técnica de gravimetria, utilizando estufa com circulação de ar e mufla. Foi pesado 1 g da amostra em coletor autoclavável, adicionados 250 µl da enzima Ternamyl 2x, 100 mL de detergente neutro e levado à autoclave, permanecendo durante 1 hora à  $105 \pm 1$  °C. Posteriormente, as amostras foram retiradas da autoclave e filtradas em cadinhos de gooch que foram previamente secos em estufa com circulação de ar (2 horas a  $105 \pm 1$  °C), resfriados em dessecador e pesados. A filtração ocorreu com água quente ( $90 \pm 1$  °C), até eliminar a espuma (em torno de 3 vezes), em seguida o resíduo foi lavado duas vezes com acetona. Posteriormente, os cadinhos de gooch com os resíduos de FDN foram novamente levados à estufa com circulação de ar a  $105 \pm 1$  °C durante 24 horas, em seguida foram resfriados em dessecador e obtido o peso final com a massa de FDN.

Após essa etapa os cadinhos foram divididos em dois blocos, um para a determinação de cinzas e outro para a determinação de fibra em detergente ácido (FDA). Para fazer a correção para cinzas, os cadinhos com resíduos de FDN foram levados à mufla a  $550 \pm 1$  °C durante 2 horas, posteriormente foram resfriados em dessecador e obtido o peso final com a massa de cinzas.

A determinação de FDA ocorreu no mesmo cadinho contendo o resíduo de detergente neutro, este foi colocado dentro do coletor autoclavável, e foram adicionados, no cadinho, 100 mL de detergente ácido. Os coletores com os cadinhos foram levados à autoclave durante 1 hora a  $105 \pm 1$  °C. Após esse período, os cadinhos foram filtrados com água quente e acetona, de modo similar à etapa anterior na determinação de FDN. Depois, os cadinhos foram levados à estufa com circulação de ar à  $105 \pm 1$  °C durante 24 horas, em seguida foram resfriados em dessecador e obtido o peso final com a massa de FDA.

#### *Determinação de lipídios*

Foram determinados utilizando aparelho extrator Soxhlet e balões isentos de lipídios, em cartuchos de papel amanteigado, no tamanho de 12 x 25 cm e fundo revestido com algodão isento de lipídios; secos em estufa a  $75 \pm 1$  °C, por uma noite e, em seguida, resfriados em dessecador até atingirem a temperatura ambiente.

Para a análise, 10 g da amostra seca das hortaliças foram pesados separadamente, adicionadas nos cartuchos e pesados novamente. Os cartuchos foram adaptados ao aparelho extrator e, em seguida, adicionou-se aproximadamente 120 mL de éter etílico em cada balão. A extração dos lipídios foi realizada por período de 6 horas em temperatura de  $95 \pm 1$  °C. Após a destilação, os balões foram secos em estufa a  $105 \pm 1$  °C até a obtenção de massa constante.

#### *Determinação de proteínas*

Foi realizada utilizando o equipamento *Kjeldahl*.

Foram pesados 200 mg de amostra seca, transferidos para tubo de digestão e adicionado 1g de mistura catalisadora (94% de  $K_2SO_4$ , 5% de  $CuSO_4$ , 1% de Se). Posteriormente, na capela de exaustão, foram adicionados 3 mL de  $H_2SO_4$  concentrado. Depois de vedados, os tubos foram levados ao bloco digestor, elevando-se a temperatura, a cada 10 minutos, de 50 °C em 50 °C até atingir 350 °C, permanecendo nessa temperatura

durante 60 minutos. Em seguida, elevou-se a temperatura a 380 °C durante 90 minutos; após esse tempo, desligou-se o bloco e as amostras foram resfriadas em temperatura ambiente.

Após a digestão da amostra, os tubos foram levados ao destilador de nitrogênio (Tecnal, TE-0363), e foram adicionados lentamente, 10 mL de NaOH 50%.

Em erlenmeyer de 250 mL, foram adicionados 10 mL de solução de ácido bórico ( $H_3BO_3$ ) e solução indicadora (1% de verde de bromocresol e 1% de vermelho de metila em etanol) para ser conectado ao condensador do aparelho. A destilação foi efetuada até obtenção de 75 mL de solução de coloração roxa. A solução obtida durante a destilação foi titulada com solução HCl 0,05mol/L até o ponto de viragem do indicador de fenolftaleína.

#### *Cálculo de carboidratos*

A concentração foi calculada por diferença utilizando a fórmula:

100 - % de umidade - % de fração lipídica - % de fração protéica - % de fração de fibra alimentar - % de cinzas.

#### *Cálculo do valor energético total*

Foi calculado utilizando fatores de conversão de 4 kcal  $g^{-1}$  para proteínas e carboidratos e 9 kcal  $g^{-1}$  para lipídios de acordo com os métodos propostos por Frary e Johnson (2005).

#### **Determinação de carotenoides**

Foi realizada no Laboratório de Análise de Vitaminas da UFV, utilizando 5 repetições. Durante as etapas de extração, as amostras e os extratos foram mantidos sob a proteção da luz e do oxigênio.

#### *Extração e análise de carotenoides*

Foi investigada a concentração dos compostos  $\alpha$ -caroteno,  $\beta$ -caroteno,  $\beta$ -criptoxantina e licopeno nas espécies, de acordo com a metodologia proposta por

Rodriguez-Amaya et al. (1976), com modificações. Cerca de 5 g da amostra fresca foram pesadas, adicionou-se de 60 mL de acetona resfriada ( $-4 \pm 1$  °C), dividida em três volumes de 20 mL, homogeneizados em microtritador, por aproximadamente 5 minutos, e filtrados a vácuo em funil de Büchner utilizando-se papel de filtro.

O filtrado foi transferido, em três frações, para funil de separação contendo 50 mL de éter de petróleo resfriado, sendo cada fração lavada com água destilada para retirada da acetona. Acrescentou-se sulfato de sódio anidro ao extrato em éter de petróleo para retirar qualquer resíduo de água ainda contido na amostra. Posteriormente, o extrato em éter de petróleo foi concentrado utilizando evaporador rotativo em temperatura de  $35 \pm 1$  °C, transferido para balão volumétrico de 25 mL, sendo o volume completado com éter de petróleo.

Para análise, foram evaporadas sob fluxo de nitrogênio alíquotas de 10 mL do extrato de cada amostra. O resíduo das amostras evaporadas foram redissolvidos em 2 mL de acetona grau HPLC (reagente de grau analítico específico para uso em equipamento de cromatografia). Os extratos foram filtrados em unidades filtrantes com porosidade de 0,45  $\mu\text{m}$ , sendo injetados 30  $\mu\text{L}$  na coluna cromatográfica para análise.

As análises de carotenoides foram realizadas por CLAE, sendo utilizadas as condições cromatográficas desenvolvidas por Pinheiro-Sant'Ana et al. (1998) composta por sistema CLAE-DAD; coluna RP-18 (Phenomenex Gemini, 250 x 4,6 mm, 5  $\mu\text{m}$ ), munida de coluna de guarda (Phenomenex ODS, 4 mm x 3 mm). A fase móvel utilizada foi composta de metanol: acetato de etila: acetonitrila: (80:10:10, v/v/v); com fluxo de 2 mL/minuto. O tempo de corrida foi de 12 minutos e os cromatogramas foram obtidos a 450 nm.

O valor de vitamina A foi calculada segundo as recomendações do *Institute of Medicine* (IOM, 2011) em que 1 Equivalente de Atividade de Retinol (RAE) corresponde a

1 µg de retinol; 12 µg de β-caroteno; 24 µg de outros carotenoides pró-vitamínicos.

### **Estimativa de compostos fenólicos totais e avaliação da atividade antioxidante**

Foi realizada no Laboratório de Análise de Vitaminas da UFV, utilizando 5 repetições para cada espécie analisada. Os extratos contendo os compostos fenólicos foram obtidos de acordo com Bloor (2001), em que se utilizou 1g da amostra fresca, acrescentou-se 10mL de solução de extração constituída de metanol:água (60:40 v/v) e agitou-se à 180 rpm em temperatura ambiente por 15 minutos. Em seguida foi centrifugada a 3500 rpm (1.000 g), por 5 minutos.

O sobrenadante foi transferido para tubos de ensaio envolvidos em papel alumínio previamente marcados ao nível de 15 mL, e o volume completado com água destilada para 15 mL, para que se obtivesse extratos na concentração de 0,66g da amostra/mL. Posteriormente, alíquotas dos extratos foram utilizadas nos testes antioxidantes e na determinação de fenólicos totais.

#### *Estimativa da concentração de fenólicos totais*

A extração dos compostos fenólicos foram realizadas de acordo com a metodologia proposta por Singleton et al. (1999), em que utilizaram-se 500 µL do sobrenadante do substrato; sendo adicionado 0,5mL de reagente de Folin-Ciocalteu (diluído 5x em água); em seguida foi adicionado ao tubo de ensaio 0,5 mL de solução de carbonato de sódio a 7,5% em água; realizou vórtex e em seguida reagiu por 30 minutos, em temperatura ambiente.

A absorvância em 765 nm foi lida em espectrofotômetro Shimadzu UV-VIS (Kyoto-Japão). Foi elaborada uma curva analítica de ácido gálico em concentrações variando de 0,01 g/L a 0,1g/L, por meio da equação de regressão ( $Y=0,1045x + 0,0052$ ;  $R^2=0,984$ ) para expressar os resultados em miligramas de equivalentes de ácido gálico

(EAG).

#### *Avaliação da atividade antioxidante e teste do 2,2-diphenil-2-picril-hidrazil (DPPH)*

O método da determinação da capacidade antioxidante foi baseado na descoloração de uma solução composta por radicais estáveis DPPH\* de acordo com Duarte-Almeida et al. (2006). Enquanto que a atividade de retirada de radical (ARR) dos extratos ocorreu de acordo com o método descrito por Blois (1958).

A absorvância foi lida a 517 nm, e concomitantemente, foram preparados o sistema branco e o controle. O branco continha todos os reagentes, menos o DPPH\* e foi utilizado para zerar o equipamento. O controle continha o DPPH\* e o solvente da amostra, e foi utilizado para descontar a descoloração espontânea do DPPH\* por outros fatores, que não a reação com os antioxidantes da amostra.

A equação utilizada para eliminar o radical DPPH\* foi a seguinte:

$$\text{Atividade de retirada de radical (\%)} = 100\% - \{(Abs_{amostra} - Abs_{branco da amostra} / Abs_{controle}) \times 100\}$$

Em que  $Abs_{controle}$  é a absorvância do controle (solução de DPPH\* sem a amostra);  $Abs_{amostra}$  é a absorvância da amostra-teste (solução de DPPH\* mais amostra-teste); e  $Abs_{branco da amostra}$  é a absorvância da solução de extração apenas, sem amostra ou solução de DPPH\*.

Foram utilizados, como controles positivos, padrões comerciais de antioxidantes – hidroxianisol butilado (BHA) na concentração de 100 ppm, e ácido gálico na concentração de 0,005g/mL.

## **Determinação de Minerais**

Foi realizada no Laboratório de Nutrição Mineral de Plantas da UFV, sendo determinadas as concentrações de N, P, K, Ca, Mg, Zn, Mn, Fe e Cu nas amostras secas, utilizando três repetições e cada repetição foi analisada em triplicata.

### *Digestão Nítrico-Perclórica*

Ocorreu de acordo com a metodologia proposta por Malavolta et al. (1997), em que foram preparados dois extratos. No extrato 1 pesou-se 0,5 g de amostra seca da espécie, adicionou-se 2 gotas de querosene e 4 mL de ácido nítrico p.a. 65%, e realizou-se digestão por aproximadamente 12 h. No extrato 2, adicionou-se 5 mL do extrato 1 em 20 mL de água destilada e agitou-se durante 30 minutos, posteriormente preparou-se a solução (0,5 mL do extrato 2 + 21 mL de água destilada + 2,5 mL de solução 725 + 1 mL de vitamina C 2%), agitou-se e realizou-se a leitura.

### *Análise dos minerais*

A solução obtida foi utilizada na leitura da concentração dos minerais por espectrofotometria de absorção atômica (Malavolta et al., 1997), com fonte de plasma de argônio induzido, e com as seguintes condições: potência de 1300 W, fluxo de ar refrigerante de 15 L/minuto, fluxo de ar auxiliar de 0,7 L/minuto, fluxo de ar carregador de 0,5 L/minuto, velocidade de introdução de amostra de 1,5 mL/minuto e uso de nebulizador Perkin Elmer.

Apenas o K foi determinado por fotometria de chama (Malavolta et al., 1997).

## **Potencial de contribuição de acordo com a recomendação diária de nutrientes**

O potencial de contribuição nutricional das hortaliças foi estimado com base nas *Recommended Dietary Allowance* (RDA), para homens adultos com idade entre 19 e 30 anos. As porções foram calculadas de acordo com o guia alimentar para a população

brasileira (Brasil, 2008), considerando-se o valor energético total, sendo a porção de hortaliça equivalente a 30 kcal.

As espécies de hortaliças foram classificadas em fonte, boa fonte e excelente fonte de nutrientes de acordo com os métodos proposto por Phillipi (2008), em que os alimentos podem ser considerados como "fontes" de algum nutriente quando suprem de 5 a 10% das *Dietary Reference Intake* (DRI), como "boas fontes" quando suprem de 10 a 20% da DRI e como "excelentes fontes", quando atendem mais de 20% da DRI.

### **Delineamento experimental e análise estatística dos dados**

Foi utilizado o delineamento experimental inteiramente casualizado com dez tratamentos, representados pelas hortaliças; cinco repetições para carotenoides, fenólicos e DPPH<sup>\*</sup>; três repetições para composição centesimal e minerais. Para verificar a existência de diferenças entre o valor nutricional das hortaliças, os dados foram submetidos à ANOVA.

Para comparação das médias dos tratamentos que apresentaram diferenças foi utilizado o teste de Duncan, ao nível de 5% de probabilidade. A análise estatística foi realizada utilizando-se o software *SAS (Statistical Analysis System)*, versão 9.2 (2008), licenciado e disponibilizado pela UFV.

## **Resultados e discussão**

### **Macronutrientes e fibras**

As espécies investigadas têm sido pouco estudadas. Há alguns estudos na literatura acadêmica realizados com *Eryngium foetidum* L., *Cuminum cyminum* L., e com espécie do gênero *Talinum*, o que dificulta a comparação e discussão dos resultados. Além da escassez de estudos sobre estas espécies, as condições em que foram realizados são

diferentes.

Os resultados obtidos evidenciam que as espécies analisadas apresentam elevado teor de água (Tabela 1), todas acima de 90%, com exceção de *Cuminum cyminum* L. que apresentou 87,40 mg 100 g<sup>-1</sup>. A concentração foi inversamente proporcional em fibras, em que a espécie *Cuminum cyminum* L. se destacou em relação às demais que apresentaram elevada umidade em sua estrutura.

Dentre as espécies analisadas, *Acmella oleracea* (L.) R.K. Jansen e *Talinum paniculatum* (Jacq.) mostraram-se significativamente superiores quanto à concentração de proteínas. *Eryngium foetidum* L. embora tenha apresentado menor concentração entre as espécies analisadas, os valores são maiores que os encontrados por Seal et al. (2017) (0,60 g 100 g<sup>-1</sup>), em estudo realizado junto à comunidades rurais na Índia, com condições edafoclimáticas de clima tropical úmido semelhante ao clima da Amazônia brasileira.

**Tabela 01** - Composição centesimal e valor energético total em hortaliças não convencionais coletadas na Reserva Extrativista Rio Cajari, Amapá, Brasil.

Variáveis (g 100 g <sup>-1</sup> )	<i>C. cyminum</i>	<i>E. foetidum</i>	<i>T. paniculatum</i>	<i>A. oleracea</i>
Umidade	87,40 ± 0,80 <sup>c</sup>	90,70 ± 1,10 <sup>b</sup>	91,90 ± 2,14 <sup>a</sup>	90,9 ± 1,00 <sup>b</sup>
Proteínas	0,76 ± 0,01 <sup>c</sup>	0,97 ± 0,04 <sup>b</sup>	1,36 ± 0,06 <sup>a</sup>	1,41 ± 0,03 <sup>a</sup>
Lipídios	1,19 ± 0,05 <sup>d</sup>	3,90 ± 0,64 <sup>a</sup>	3,06 ± 0,13 <sup>c</sup>	3,44 ± 0,28 <sup>b</sup>
FAT	2,69 ± 0,05 <sup>a</sup>	1,73 ± 0,15 <sup>b</sup>	1,70 ± 0,07 <sup>b</sup>	1,37 ± 0,07 <sup>c</sup>
Cinzas	1,63 ± 0,05 <sup>a</sup>	1,12 ± 0,40 <sup>b</sup>	0,43 ± 0,03 <sup>d</sup>	0,92 ± 0,02 <sup>c</sup>
Carboidratos	6,32 ± 0,64 <sup>a</sup>	1,34 ± 0,01 <sup>c</sup>	1,46 ± 0,07 <sup>b</sup>	1,44 ± 0,15 <sup>b</sup>
Valor energético total (Kcal 100 g <sup>-1</sup> )	38,10 ± 2,22 <sup>b</sup>	45,42 ± 5,85 <sup>a</sup>	39,28 ± 0,76 <sup>b</sup>	44,31 ± 3,23 <sup>a</sup>

Valores expressos em matéria seca; dados apresentados em: média ± desvio padrão; média de 3 repetições; médias seguidas de uma mesma letra na linha não diferem entre si pelo teste de Duncan ao nível de 5% de significância; FAT: fibra alimentar total.

A espécie *Cuminum cyminum* L. diferiu estatisticamente das demais em relação à concentração de carboidratos, que se mostrou 400% superior aos resultados encontrados nas demais espécies. A espécie *Talinum paniculatum* (Jacq.) apresentou a segunda maior concentração de carboidratos (1,46 ± 0,07 g 100 g<sup>-1</sup>), estes valores são inferiores aos encontrados por Manhães et al. (2008) para a espécie *Talinum esculentum* (Jacq.) (2,94 g 100 g<sup>-1</sup>), ressalta-se que as condições de coleta das amostras nos dois estudos foram diferentes.

Hortaliças são pobres em calorias quando comparadas a outras fontes vegetais, como frutas e tubérculos (Cohen et al., 2010). Dentre as espécies analisadas no presente

estudo, destacaram-se *Eryngium foetidum* L. ( $45,42 \pm 5,85$  Kcal  $100\text{ g}^{-1}$ ) e *Acmella oleracea* (L.) ( $44,31 \pm 3,23$  Kcal  $100\text{ g}^{-1}$ ), porém o valor energético total destas espécies é baixa quando comparada a de outros estudos. Seal et al. (2017) encontraram valores de  $354,55$  Kcal  $100\text{ g}^{-1}$ , em amostras de *Eryngium foetidum* L. coletadas em ambientes silvestres de comunidades rurais da Índia, que apresenta condições edafoclimáticas semelhantes às da Amazônia brasileira. Enquanto que o valor energético total encontrados por Manhães et al. (2008) em amostras de *Talinum esculentum* (Jacq.) (mesmo gênero botânico de *T. paniculatum* (Jacq.)) coletados na feira do “Ver-o-Peso” na cidade de Belém, são aproximados ao do presente estudo ( $39,38$  Kcal  $100\text{ g}^{-1}$ ).

### **Carotenoides**

Dentre os carotenoides investigados, apenas o  $\beta$ -caroteno foi encontrado (Tabela 2), sendo maiores as suas concentrações em *Talinum paniculatum* (Jacq.) ( $6,48$  mg  $100\text{ g}^{-1}$ ), resultando também na maior concentração de vitamina A ( $539,78$   $\mu\text{g}$   $100\text{ g}^{-1}$ ) observada nesta espécie, o que pode estar associado com a pigmentação da folha dessa hortaliça. Rodriguez-Amaya (1996) encontrou concentrações de  $11$  mg  $100\text{ g}^{-1}$  de  $\beta$ -caroteno nesta hortaliça. Os resultados diferentes dos encontrados no presente estudo, o que pode estar associado sobretudo às formas de obtenção das amostras para análises, visto que a autora coletou as hortaliças em canteiros cultivados no Brasil, porém em outro bioma: a mata atlântica que apresenta condições edafoclimáticas diferentes da Amazônia onde as amostras deste estudo foram obtidas de áreas silvestres.

**Tabela 02** – Carotenoides em hortaliças não convencionais coletadas na Reserva Extrativista Rio Cajari, Amapá, Brasil.

Compostos (mg 100 g <sup>-1</sup> )	<i>C. cyminum</i>	<i>E. foetidum</i>	<i>T. paniculatum</i>	<i>A. oleracea</i>
Carotenoides totais (mg 100 g <sup>-1</sup> )	5,00 ± 0,72 <sup>b</sup> (100)	2,71 ± 0,78 <sup>d</sup> (100)	6,48 ± 1,15 <sup>a</sup> (100)	4,01 ± 0,75 <sup>c</sup> (100)
<i>β</i> -caroteno (mg 100 g <sup>-1</sup> )	5,00 ± 0,72 <sup>b</sup> (100)	2,71 ± 0,78 <sup>d</sup> (100)	6,48 ± 1,15 <sup>a</sup> (100)	4,01 ± 0,75 <sup>c</sup> (100)
Valor de vitamina A (RAE μg 100 g <sup>-1</sup> )	416,42 ± 60,11 <sup>b</sup>	226,00 ± 65,25 <sup>d</sup>	539,78 ± 95,67 <sup>a</sup>	334,26 ± 62,77 <sup>c</sup>

Valores expressos em matéria fresca; dados apresentados em: média ± desvio padrão (percentual em relação ao total); média de 5 repetições; médias seguidas de uma mesma letra na linha não diferem entre si pelo teste de Duncan ao nível de 5% de significância.

A espécie *Talinum paniculatum* (Jacq.) já se encontra cultivada pelos agricultores, sendo cultivada à pleno sol em hortas domésticas e nas roças, o que pode favorecer seu cultivo em escala maior. Observa-se no trabalho realizado por Rodriguez-Amaya (1996) que o conteúdo de *β*-caroteno nesta espécie, foi incrementado quando cultivada em hortas comerciais. Estes resultados são interessantes e podem servir de incentivo para o aumento do cultivo desta espécie.

### Compostos fenólicos totais

*Cuminum cyminum* L. e *Eryngium foetidum* L. foram as espécies que apresentaram as maiores concentrações de compostos fenólicos totais (Tabela 3). Essa elevada concentração pode estar relacionada com sua capacidade antioxidante (Chandrasekara &

Shahidi, 2010). Embora não tenham sido encontrados outros estudos na literatura sobre a concentração de fenólicos totais nas espécies estudadas, ao se observarem estudos com outras espécies de hortaliças convencionais (Melo et al., 2006), observa-se que os resultados encontrados são similares ou mais elevados.

Em função da maior concentração de fenólicos totais o *Cuminum cyminum* L. apresentou o maior percentual de atividade de retirada de radical, o que significa que esta espécie apresenta maior atividade antioxidante, e que pode também estar associada à concentração de  $\beta$ -caroteno nesta hortaliça, visto que este composto é um importante indicador da atividade antioxidante em fontes vegetais (Rafieian-Kopaei et al., 2013). Vale ressaltar que a atividade antioxidante em fontes vegetais também está relacionada com a diversidade e quantidade de outros compostos, como flavonóides, cumarinas, antocianinas, rutina, dentre outros (Eberhardt et al., 2000).

**Tabela 3** - Concentração média de fenólicos totais em hortaliças não convencionais coletadas na Reserva Extrativista Rio Cajari, Amapá, Brasil.

Compostos	<i>C. cyminum</i>	<i>E. foetidum</i>	<i>T. paniculatum</i>	<i>A. oleracea</i>
Fenólicos totais (mg de EAG* 100 g <sup>-1</sup> )	33,22 ± 5,2 <sup>a</sup>	26,48 ± 18,52 <sup>b</sup>	20,16 ± 2,95 <sup>c</sup>	24,48 ± 11,02 <sup>b</sup>
DPPH (% de ARR**)	52,76 ± 3,34 <sup>a</sup>	32,75 ± 9,54 <sup>c</sup>	27,84 ± 2,07 <sup>d</sup>	36,78 ± 7,92 <sup>b</sup>

Valores expressos em matéria fresca; dados apresentados em: média ± desvio padrão (percentual em relação ao total); média de 5 repetições; médias seguidas de uma mesma letra na linha não diferem entre si pelo teste de Duncan ao nível de 5% de significância; nd: não detectado.

\*Equivalente de ácido gálico.

\*\*Atividade de retirada de radical dos extratos hidroalcoólicos das amostras de hortaliças

Os resultados encontrados para compostos fenólicos totais e atividade antioxidante (Tabela 3) mostram que houve relação entre estes dois parâmetros, estando de acordo com os resultados encontrados em outros trabalhos que indicam que os fenólicos totais são os que mais contribuem para a atividade antioxidante em fontes vegetais (Benvenuti et al., 2004; Kevers et al., 2007).

### **Minerais**

Quanto à concentração de minerais nas hortaliças analisadas no presente estudo (Tabela 4), o K foi o mineral que mais se destacou nestas espécies. Cu e Zn foram menos expressivos.

Há trabalhos na literatura acadêmica sobre a concentração de alguns destes minerais em *Eryngium foetidum* L. Seal et al. (2017) encontrou K (2398 mg 100 g<sup>-1</sup>), Ca (2735 mg 100 g<sup>-1</sup>) e Fe (106 mg 100 g<sup>-1</sup>) resultados superiores aos do presente estudo.

Diferenças nas concentrações de alguns minerais em *Eryngium foetidum* L., também são observadas em estudo realizados por Borah et al. (2009), de forma que esta diferença pode ter ocorrido principalmente em função da procedência das amostras, em como as formas de cultivo, procedimentos de coleta, etc.

**Tabela 4** - Concentração de minerais em hortaliças não convencionais coletadas na Reserva Extrativista Rio Cajari, Amapá, Brasil.

Minerais	<i>C. cyminum</i>	<i>E. foetidum</i>	<i>T. paniculatum</i>	<i>A. oleracea</i>
(mg/100 g <sup>-1</sup> )				
P	61,25 ± 2,37 <sup>a</sup>	54,47 ± 2,85 <sup>b</sup>	56,39 ± 3,01 <sup>b</sup>	64,77 ± 2,17 <sup>a</sup>
K	461,54 ± 97,17 <sup>b</sup>	398,22 ± 71,56 <sup>c</sup>	522,42 ± 88,54 <sup>a</sup>	485,09 ± 63,38 <sup>b</sup>
Ca	88,64 ± 4,55 <sup>c</sup>	121,78 ± 6,17 <sup>b</sup>	99,83 ± 4,66 <sup>c</sup>	137,41 ± 7,23 <sup>a</sup>
Mg	41,38 ± 3,75 <sup>b</sup>	38,65 ± 2,21 <sup>c</sup>	78,65 ± 4,78 <sup>a</sup>	35,07 ± 2,56 <sup>c</sup>
Cu	0,37 ± 0,07 <sup>a</sup>	0,25 ± 0,11 <sup>b</sup>	0,33 ± 0,11 <sup>a</sup>	0,21 ± 0,09 <sup>b</sup>
Mn	1,68 ± 0,59 <sup>b</sup>	0,45 ± 0,07 <sup>c</sup>	4,27 ± 1,02 <sup>a</sup>	0,84 ± 0,12 <sup>c</sup>
Fe	7,18 ± 2,65 <sup>b</sup>	8,37 ± 2,47 <sup>b</sup>	14,21 ± 3,48 <sup>a</sup>	13,53 ± 3,98 <sup>a</sup>
Zn	0,79 ± 0,07 <sup>a</sup>	0,68 ± 0,11 <sup>b</sup>	0,55 ± 0,08 <sup>c</sup>	0,81 ± 0,21 <sup>a</sup>

Valores expressos em matéria seca; média de 3 repetições; dados apresentados em média ± desvio padrão; médias seguidas de uma mesma letra na linha não diferem entre si pelo teste de Duncan ao nível de 5% de significância; nd: não detectado.

Manhães et al. (2008) encontrou concentrações de Ca (100 mg 100 g<sup>-1</sup>) em amostras de *Talinum paniculatum* (Jacq.) semelhantes aos encontrados no presente estudo (99,83 mg 100 g<sup>-1</sup>), embora outros minerais investigados por estes autores tenham apresentado diferença, que pode estar relacionado com a procedência destas amostras.

Vale ressaltar que a variação da concentração de minerais em espécies vegetais depende de fatores bióticos e abióticos, como a incidência de pragas e doenças, idade das espécies e das folhas coletadas para coleta, posição das folhas em relação á radiação solar, estação do ano, disponibilidade de nutriente no solo e, de forma geral, o estado nutricional da espécie (Mendes et al., 2012).

## **Contribuição das hortaliças segundo a Recomendações de Ingestão Diária de nutrientes**

Os alimentos podem ser classificados como “fontes” de nutriente quando suprem de 5 a 10% das recomendações de ingestão diária; “boas fontes” quando suprem de 10 a 20% e “excelentes fontes” quando atendem mais de 20% (Phillip, 2008). Considerando esses critérios, *Cuminum cyminum* L. foi considerado boa fonte de fibras. *Cuminum cyminum* L. e *Acmella oleracea* L. são fontes de carboidratos. Entretanto, nenhuma das espécies avaliadas são fontes de proteínas. O potencial de contribuição para homens adultos (19 a 30 anos) está apresentado na Tabela 05.

**Tabela 05** - Potencial de contribuição para homens adultos (19 a 30 anos) de macronutrientes, vitamina A e minerais em hortaliças não convencionais coletadas na Reserva Extrativista Rio Cajari, Amapá, Brasil.

		Hortaliça (porção)*			
		<i>C.cyminum</i>	<i>E.foetidum</i>	<i>T.paniculatum</i>	<i>A.oleracea</i>
		(79 g)	(66 g)	(76 g)	(68 g)
Carboidratos	g/porção	498	0,88	1,11	0,97
	%**	3,83	0,68	0,86	0,75
Proteínas	g/porção	0,60	0,64	1,04	0,95
	%**	1,07	1,14	1,85	1,70
Fibras	g/porção	2,12	1,14	1,30	0,93
	%**	5,57	3,00	3,42	2,44
Vitamina A	µg/porção	327,89	149,27	412,25	226,31
	%**	36,43	16,58	45,81	25,14
P	mg/porção	48,23	35,98	43,07	43,85
	%**	6,89	5,14	6,15	6,26
K	mg/porção	363,42	263,02	399,00	328,43
	%**	7,73	5,60	8,45	6,99
Ca	mg/porção	69,79	80,43	76,24	93,03
	%**	6,98	8,04	7,62	9,30
Mg	mg/porção	32,58	25,53	60,07	23,74
	%**	8,14	6,38	15,02	5,94
Cu	mg/porção	0,29	0,16	0,25	0,14
	%**	32,37	18,34	28,00	15,80

Continua ...

**Tabela 05 - Continuação.**

Mn	mg/porção	1,32	0,30	3,26	0,57
	%**	57,51	12,92	141,80	24,73
Fe	mg/porção	5,65	5,53	10,85	9,16
	%**	70,67	69,10	135,66	114,51
Zn	mg/porção	0,62	0,45	0,42	0,55
	%**	5,65	4,08	3,82	4,98

\* Com base em porções de hortaliças que forneçam 30 Kcal (Brasil, 2014); \*\* % de contribuição calculada com base nas *Recommended Dietary Allowance* para homens adultos com idade entre 19 e 30 anos, (*U. S INSTITUTE OF MEDICINE*, 2011).

Todas as hortaliças investigadas no presente estudo foram consideradas excelentes fontes ou boa fonte de vitamina A. Porém, vale ressaltar que é importante investigar a concentração de compostos antinutricionais, como oxalatos, fitatos, taninos e saponinas nestas hortaliças, uma vez a formação destes pode interferir na biodisponibilidade de vitaminas e minerais (Gemedé & Ratta, 2014). O consumo destas hortaliças pode representar importante ferramenta para diminuir o risco de insegurança alimentar e nutricional, especialmente junto às populações tradicionais, nestas regiões da Amazônia Brasileira (Gainette-Prates et al., 2015, Mantovani et al., 2016).

Estas hortaliças constataram ser fonte, boa fonte ou excelente fonte de todos os minerais investigados. Ressalta-se que os minerais são fundamentais na composição do corpo humano, estima-se que entre 4 a 6% do peso corporal é constituído por minerais, obtidos por meio da dieta alimentar onde o Ca é um dos mais requeridos (Gupta & Gupta, 2014), e no presente estudo, a hortaliças investigadas apresentam-se como boa fonte e excelente deste mineral.

As hortaliças analisadas destacaram-se como boa fonte ou excelente fonte de Cu, mineral associado com a saúde óssea, função imunológica, risco cardiovascular e alterações no colesterol (Bost et al., 2016). Porém, é importante destacar que o metabolismo do Cu depende de outros minerais, e sua deficiência pode prejudicar a mobilização do Fe (Bost et al., 2016), por isso a importância da concentração e disponibilidade de outros minerais na mesma espécie.

No presente estudo, as espécies *Talinum paniculatum* (Jacq.) e *Acmella oleracea* (L.) apresentaram percentuais elevados de recomendações de ingestão diária para Mn e Fe. Sabe-se que a ingestão excessiva de alguns minerais possa gerar efeitos adversos à saúde, como toxicidade oral e dérmica, estes efeitos também podem ser reduzidas devido à baixa solubilidade destes minerais (Gupta & Gupta, 2014). No caso das hortaliças analisadas, ressalta-se que as mesmas são consumidas em pequenas porções, como complemento de outras fontes alimentares como as frutas, peixe e farinha de mandioca (*Manihot esculenta* Crantz.) que constituem a base alimentar destas populações (Martins et al., 2013).

Destaca-se que, embora estas hortaliças estejam disponíveis para a população da região onde foi realizado o presente estudo, e apresentem potencial para reduzir a deficiência nutricional desta população, a concentração de minerais não é indicador seguro das quantidades que pode ser absorvidas pelo organismo, visto que alguns minerais (Ca, Fe, Zn, Cu e Mn) podem formar complexos insolúveis com fatores antinutricionais (fitato, oxalato), diminuindo sua biodisponibilidade (Leal et al., 2010). Desta forma, é necessário realizar novos estudos sobre a biodisponibilidade destes minerais.

## **Conclusões**

As hortaliças não convencionais investigadas apresentaram concentrações dos macronutrientes,  $\beta$ -caroteno, compostos fenólicos e dos minerais investigados. As espécies foram consideradas fonte e boa fonte de macronutrientes, com exceção de proteínas. Embora as hortaliças apresentem proteínas, o valor apresentou-se abaixo das recomendações de ingestão diária. As espécies foram consideradas excelente fonte e boa fonte de vitamina A e dos minerais investigados (com exceção do P), respectivamente.

Os resultados encontrados, associado à disponibilidade destas hortaliças no ambiente silvestre, próximo às residências destas famílias, possibilita sua obtenção sem custos financeiros, contribuindo para a promoção da segurança alimentar e nutricional das famílias que residem nesta região.

## **Agradecimentos**

Os autores agradecem ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (Processo: 402994/2017-5), à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, à Universidade Federal do Amapá (PROPESPG – Programa de Auxílio ao Pesquisador) e à Universidade Federal de Viçosa pela concessão de bolsas e apoio financeiro para a realização deste estudo.

## **Contribuição dos autores**

GXPF e RHSS planejaram o estudo, o desenho do experimento e realizaram a redação do manuscrito. GXPF realizou a coleta das amostras. GXPF e SSP realizaram as análises químicas. RHSS, CMDL e HMPS contribuíram na análise dos dados e correção do manuscrito. RHSS supervisionou e orientou o estudo. Todos os autores leram o manuscrito

e aprovaram sua redação.

## **Conflito de interesses**

Os autores declaram que não há conflitos de interesses.

## **Referências bibliográficas**

Association of Official Analytical Chemists – AOAC. (2010). *Official methods of analysis* (17th ed.). Washington: AOAC.

Barreira, T.F., Paula Filho, G.X., Rodrigues, V.C.C., Andrade, F.M.C., Santos, R.H.S., Priore, S.E., & Pinheiro-Sant’Ana, H.M. (2015). Diversidade e equitabilidade de plantas alimentícias não convencionais na zona rural de Viçosa, Minas Gerais, Brasil. *Revista Brasileira de Plantas Mediciniais*, 16(4), 964-974. doi: 10.1590/1983-084X/14\_100.

Benvenuti, S., Pellati, F., Melegari, M., & Bertelli, D. (2004). Polypehols, Anthocyanins, Ascobic Acid, and Radical Scavenging Activity of Rubus, Ribes and Aronia. *Journal of Food Science*, 69(3), 164-169. doi: 10.1111/j.1365-2621.2004.tb13352.x.

Blois, M.S. (1958). Antioxidant determinations by the use of a stable free radical. *Nature*, 181, 1199-1200.

Bloor, S.J. (2001). Overview of methods for analysis and identification of flavonoids. *Methods in Enzymology*, 335, 3-14. doi: 10.1016/S0076-6879(01)35227-8.

Borah, S., Baruah, A.M., Das, A.K., & Borah, J. (2009). Determination of Mineral Content in Commonly Consumed Leafy Vegetables. *Food Analytical Methods*, 2, 226-230. doi: 10.1007/s12161-008-9062-z.

Bost, M., Houdart, S., Oberli, M., Kalonji, E., Huneau, J.F., & Margaritis, I. (2016). Dietary copper and human health: Current evidence and unresolved issues. *Journal of Trace Elements in Medicine and Biology*, 35, 107-115. doi: 10.1016/j.jtemb.2016.02.006.

- Brasil, Ministério da Saúde. (2008). *Guia alimentar para a população brasileira: promovendo a alimentação saudável*. Brasília.
- Carniello, M.A., Silva, R.S., Cruz, M.A.B., & Guarim Neto, G. (2010). Quintais urbanos de Mirassol D'Oeste-MT, Brasil: uma abordagem etnobotânica. *Acta Amazônica*, 40(3), 451-470.
- Chandrasekara, A., & Shahidi, F. (2010). Content of Insoluble Bound Phenolics in Millets and Their Contribution to Antioxidant Capacity. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 58(11), 6706-6714. doi: 10.1021/jf100868b.
- Cohen, D.A., Sturm, R., Scott, M., Farley, T.A., & Bluthenthal, R. (2010). Not Enough Fruit and Vegetables or Too Many Cookies, Candies, Salty Snacks, and Soft Drinks? *Public Health Reports*, 125, 88-95. doi: 10.1177/003335491012500112.
- Costa, J.R., & Mitja, D. (2010). Uso dos recursos vegetais por agricultores familiares de Manacapuru (AM). *Acta Amazônica*, 40(1), 49-58.
- Detmann, E., Souza, M.A., & Valadares Filho, S.C. (2012). *Métodos para análise de alimentos*. Viçosa: UFV.
- Duarte-Almeida, J.M., Santos, R.J., Genovese, M.I., & Lajolo, F.M. (2006). Avaliação da atividade antioxidante utilizando sistema beta-caroteno/ácido linoléico e método de seqüestro de radicais DPPH•. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, 26(2), 446-452.
- Eberhardt, M.V., Lee, C.Y., & Liu, R.H. (2000). Antioxidant activity of fresh apples. *Nature*, 405(6789), 903-904.
- Feltrim, A.L., Cecílio Filho, A.B., Rezende, B.L.A., & Barbosa, J.C. (2008). Crescimento e acúmulo de macronutrientes em chicória coberta e não coberta com polipropileno. *Horticultura Brasileira*, 26, 50-55.
- Frary, C. D., & Johnson, R. K. (2005). Energia. In L. K. Mahan & S. Escott-Stump (Eds.), *Krause: alimentos, nutrição e dietoterapia* (Chap. 3, pp. 20-34). São Paulo: Rocca.

- Gainette-Prates, L.E., Soare-da-Costa, F., & Garcia-Torres. (2015). Atrofia nutricional e nanismo nutricional em escolares de Tabatinga, Amazonas, Brasil. *Entramado*, 11(1), 288-300. doi: 10.18041/entramado.2015v11n1.21120.
- Gemedede, H.F., & Ratta, N. (2014). Antinutritional factors in plant foods: Potential health benefits and adverse effects. *International Journal of Nutrition and Food Sciences*, 3(4), 284-289. doi: 10.11648/j.ijnfs.20140304.18.
- Gupta, U.C., & Gupta, S.C. (2014). Sources and Deficiency Diseases of Mineral Nutrients in Human Health and Nutrition: A Review. *Pedosphere*, 24(1), 13-38. doi: 10.1016/S1002-0160(13)60077-6.
- Innerhofer, S, & Bernhardt, K-G. (2011). Ethnobotanic garden design in the Ecuadorian Amazon. *Biodiversity and Conservation* 20, 429-439.
- Institute of Medicine – IOM. (2011). *Dietary Reference Intakes (DRIs): vitamin a, vitamin k, arsenic, boron, chromium, copper, iodine, iron, manganese, molybdenum, nickel, silicon, vanadium and zinc*. Washington.
- Kevers, C., Falkowski, M., Tabarat, J., Defraigne, J., Dommès, J., & Pincemail, J. (2007). Evaluation of Antioxidant Capacity during storage of select fruits and vegetables. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 55(21), 8596-8603. doi: 10.1021/jf071736j.
- Leal, A.S., Gonçalves, C.G., Vieira, I.F.R., Cunha, M.R.R., Gomes, T.C.B., & Marques, F.R. (2010). Evaluation of mineral concentration and anti-nutritional factors phytate and oxalate in multimix from the Metropolitan Region of the City of Belo Horizonte/MG. *Nutrire*, 35, 39-52.
- Malavolta, E., Vitti, G.C., & Oliveira, S.A. (1997). *Avaliação do estado nutricional das plantas: princípios e aplicações*. Piracicaba: POTAFOS.
- Manhães, L.R.T., Marques, M.M., & Sabaa-Srur, A.U.O. (2008). Composição química e do conteúdo de energia do cariru (*Talinum esculentum*, Jacq.). *Acta Amazônica*, 38(2),

307-310.

Mantovani, S.A.S., Ramalho, A.A., Pereira, T.M., Castelo Branco, F.L.C., Oliart-Guzmán, H., Delfino, B.M., . . . Silva-Nunes, M. (2016). Nanismo em crianças menores de cinco anos de idade ainda é um problema de saúde na Amazônia Ocidental Brasileira: um estudo de base populacional em Assis Brasil, Acre, Brasil. *Ciência & Saúde Coletiva*, 21(7), 2257-2266. doi: 10.1590/1413-81232015217.18602014.

Martins, A.C., Schlosser, A.R., Arruda, R.A., Klein, W.W., Andrade, B.W.B., Labat, A.L.B., . . . Silva-Nunes, M. (2013). Ensino médico e extensão em áreas Ribeirinhas da Amazônia. *Revista Brasileira de Educação Médica*, 37(4), 566-572. doi: 10.1590/S0100-55022013000400012.

Melo, E.A., Maciel, M.I.S., Lima, V.L.A.G., Leal, F.L.L., Caetano, A.C.S., & Nascimento, R.J. (2006). Capacidade antioxidante de hortaliças usualmente consumidas. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, 26(3), 639-644.

Mendes, A.D.R., Oliveira, L.E.M., Nascimento, M.N., Reis, K.L., & Bonome, L.T.S. (2012). Concentração e redistribuição de nutrientes minerais nos diferentes estádios foliares de seringueira. *Acta Amazônica*, 42(4), 525-532.

Nascimento, V.T., Vasconcelos, M.A.S., Maciel, M.S. & Albuquerque, U.P. (2012). Famine Foods of Brazil s Seasonal Dry Forests: Ethnobotanical and Nutritional Aspects. *Economic Botany*, 66(1), 22-34.

NEPA/UNICAMP. (2011). *Tabela brasileira de composição de alimentos*. 4. ed. rev. e ampl. Campinas: NEPAUNICAMP.

Philippi, S. T. (2008). *Pirâmide dos alimentos: fundamentos básicos da nutrição* (1st ed.). Barueri: Manole.

Pinheiro-Sant'Ana, H.M., Stringheta, P.C., Brandão, S.C.C., & Azeredo, R.M.C. (1998). Carotenoid retention and vitamin A value in carrot (*Daucus carota* L.) prepared by food

- service. *Food Chemistry*, 61(1-2), 145-151. doi: 10.1016/S0308-8146(97)00084-8.
- Rafieian-Kopaei, M., Baradaran, A., & Rafieian, M. (2013). Plants antioxidants: From laboratory to clinic. *Journal of Nephropathology*, 2(2), 152-153. doi: 10.12860/JNP.2013.26.
- Rodriguez-Amaya, D.B. (1996). Assesment of the Provitamin A contents of foods – The Brazilian Experience. *Journal of Food Composition and Analysis*, 9(3), 196-230. doi: 10.1006/jfca.1996.0028.
- Rodriguez-Amaya, D.B., Raymundo, L.C., Lee, T., Simpson, K.L., & Chichester, C.O. (1976). Carotenoid pigment changes in ripening Momordica charantia fruits. *Annual Botanic*, 167(40). 615-624.
- Seal, T., Pillai, B., & Chaudhuri, K. (2017). Nutritional potential of five unexplored wild edible plants consumed by the tribal people of Arunachal Pradesh state in India. *International Journal of Food Science and Nutrition*, 2(2), 101-105.
- Singh, S., Singh, D.R., Singh, L.B., Chand, S., & Roy, S.D. (2013). Indigenous Vegetables for Food and Nutritional Security in Andaman and Nicobar Islands, India. *International Journal of Agriculture and Food Science Technology*, 4(5), 503-512.
- Turner, N.J., Luczaj, L.J., Migliorini, P., Pieroni, A., Dreon, A.L., Sacchetti, L.E., & Paoletti, M.G. (2011). Edible and Tended Wild Plants, Traditional Ecological Knowledge and Agroecology. *Critical Reviews in Plant Science* 30, 198-225. doi: 10.1080/07352689.2011.554492.
- Singleton, V.L., Orthofer, R., & Lamuela-Raventós, R.M. (1999). Analysis of total phenols and other oxidation substrates and antioxidants by means of Folin-Ciocalteu reagent. *Methods in Enzymology*, 299, 152-177. doi: 10.1016/S0076-6879(99)99017-1.
- Vallilo, M.I., Garbelotti, M.L., Oliveira, E., & Lamardo, L.C.A. (2005). Características físicas e químicas dos frutos do cambucizeiro (*Campomanesia phaea*). *Revista Brasileira*

*de Fruticultura*, 27(2), 241-244. doi: 10.1590/S0100-29452005000200014.

## 6. CAPÍTULO 3

### NUTRIENTES EM FRUTAS SILVESTRES DA AMAZÔNIA BRASILEIRA

Galdino Xavier de PAULA FILHO<sup>a\*</sup>, Clarice Silva e SOUZA<sup>b</sup>, Ceres Mattos DELLA-LÚCIA<sup>b</sup>, Helena Maria PINHEIRO-SANT'ANA<sup>b</sup>, Ricardo Henrique Silva SANTOS<sup>c</sup>

<sup>a</sup> *Campus* Mazagão, Departamento de Educação, Universidade Federal do Amapá, Avenida Alfredo Pinto, s/n, 68940-000, Mazagão, Amapá, Brasil.

<sup>b</sup> Laboratório de Análise de Vitaminas; Departamento de Nutrição e Saúde; Universidade Federal de Viçosa. Avenida PH Rolfs, 36570-000, Viçosa, Minas Gerais, Brasil.

<sup>c</sup> Laboratório de Agroecologia; Departamento de Fitotecnia; Universidade Federal de Viçosa. Avenida PH Rolfs, 36570-000, Viçosa, Minas Gerais, Brasil.

\* Corresponding author: Tel: +55 (96) 3312-1700. E-mail: galdinoxpf@gmail.com

**20 páginas**

**6.655 palavras**

**42.802 caracteres com espaçamento**

**5 tabelas**

**2 figuras**

## MACRONUTRIENTES, ATIVIDADE ANTIOXIDANTE, CAROTENOIDES E MINERAIS EM FRUTAS NATIVAS COLETADAS NA AMAZÔNIA BRASILEIRA<sup>3</sup>

### RESUMO

**Introdução.** A floresta amazônica apresenta diversidade de frutas silvestres, que constituem a base alimentar de muitas famílias. O presente estudo investigou a concentração nutricional de pequiá (*Caryocar villosum* (Aubl.)), camapu (*Physalis angulata* L.), tucumã (*Astrocaryum vulgare* Mart.), uxi (*Endopleura uchi* (Huber.)) e bacaba (*Oenocarpus bacaba* Mart.), e o potencial de contribuição destes frutos para as recomendações de ingestão diária de nutrientes para indivíduos adultos. **Material e Métodos.** Foram analisadas umidade e cinzas por gravimetria após secagem em estufa e mufla, respectivamente; proteínas pelo método micro-Kjeldhal; lipídios por gravimetria usando soxhlet; fibra alimentar por gravimetria enzimática; fenólicos totais por reagente Folin-Ciocalteu; carotenoides por CLAE-DAD; e minerais por espectrofotometria de absorção atômica e fotometria de chama. **Resultados e discussão.** *C. villosum* apresentou maior concentração de carboidratos (42,51 g 100 g<sup>-1</sup>) e K (26,25 mg 100 g<sup>-1</sup>), considerado fonte de carboidratos, boa fonte de Cu e excelente fonte de Mn; *P. angulata* maior concentração de Mg (9,76 mg 100 g<sup>-1</sup>), considerado fonte de carboidratos e Zn, boa fonte de vitamina A e excelente fonte de Cu, Mn e Fe; *A. vulgare* maior concentração de fibras alimentares (3,07 g 100 g<sup>-1</sup>) e carotenoides (2630,28 RAE µg 100 g<sup>-1</sup>), considerado boa fonte de Fe e excelente fonte de vitamina A, Cu e Mn; *E. uchi* maior concentração de Ca (57,82 mg 100 g<sup>-1</sup>) e maior valor energético total (464,33 Kcal 100 g<sup>-1</sup>), considerado fonte, boa fonte e excelente fonte de Fe, Cu e Mn, respectivamente; e *O. bacaba* maior concentração de proteínas (3,27 g 100 g<sup>-1</sup>), P (3,65 mg 100 g<sup>-1</sup>) e de fenólicos totais (60,66 mg EAG\* 100 g<sup>-1</sup>), considerado boa fonte de Cu e excelente fonte de Mn. **Conclusões.** Observou que os frutos investigados apresentam concentrações dos nutrientes investigados

---

<sup>3</sup> Manuscrito elaborado de acordo com as normas da Revista *Fruits*.

com potencial para suprir demandas nutricionais diárias para a população residente da área de estudo.

**Palavras-chave:** Brasil / frutas amazônicas / valor nutricional / vitaminas.

## **SIGNIFICÂNCIA DO ESTUDO**

Para os frutos analisados são escassos trabalhos na literatura sobre os parâmetros de sua composição nutricional. Este estudo inclui análise completa de macronutrientes, fibras alimentares, atividade antioxidante, e concentração de carotenoides e minerais, além do potencial de ingestão diária de nutrientes para adultos. O estudo disponibiliza informações nutricionais para um grupo de alimentos utilizados por populações que os tem como opções alimentares.

## **1. INTRODUÇÃO**

A flora brasileira distribuída ao longo de seus biomas possui ampla diversidade de recursos alimentares, dentre estes, as frutas silvestres, que servem para a alimentação das famílias, e também para comercialização destas espécies nas feiras e mercados, tornando-se importante estratégia de renda para estas famílias (Lins Neto et al., 2010). Vale ressaltar que, do ponto de vista da segurança alimentar, estas espécies podem ser adquiridas a baixo custo, visto que muitas se propagam em ambientes nativos, na floresta, em quintais agroflorestais e próximo às residências (Dawson et al., 2014). Porém, embora estas espécies façam parte do hábito alimentar de muitas famílias, sua composição nutricional ainda é pouco conhecida devido a ausência de estudos sobre elas (Souza et al., 2012; Paula Filho et al., 2015).

O bioma amazônico, devido à riqueza de sua flora, apresenta ampla variedade de espécies alimentícias, principalmente frutíferas, que junto com a farinha de mandioca (*Manihot esculenta* Crantz.) e o peixe, representam a principal base alimentar das populações rurais que residem nesta região (Silva e Begossi, 2009; Piperata et al., 2011). Considerando a relação destas espécies com a dieta de muitas famílias, supõe-se que estas frutas possam ser fontes de vários nutrientes. Entretanto, esta suposição ainda está em um campo hipotético, visto que muitas espécies de frutas silvestres do bioma amazônico ainda não foram devidamente estudadas (Darnet et al., 2011).

Esta é uma hipótese parcialmente aceita, visto que, os trabalhos que tem se

dedicado a investigar a concentração nutricional de algumas destas espécies têm sido pouco conclusivos, o que pode ocorrer sobretudo devido às condições de cultivo e ao procedimento de amostragem e coleta das espécies investigadas (Gibson et al., 2010).

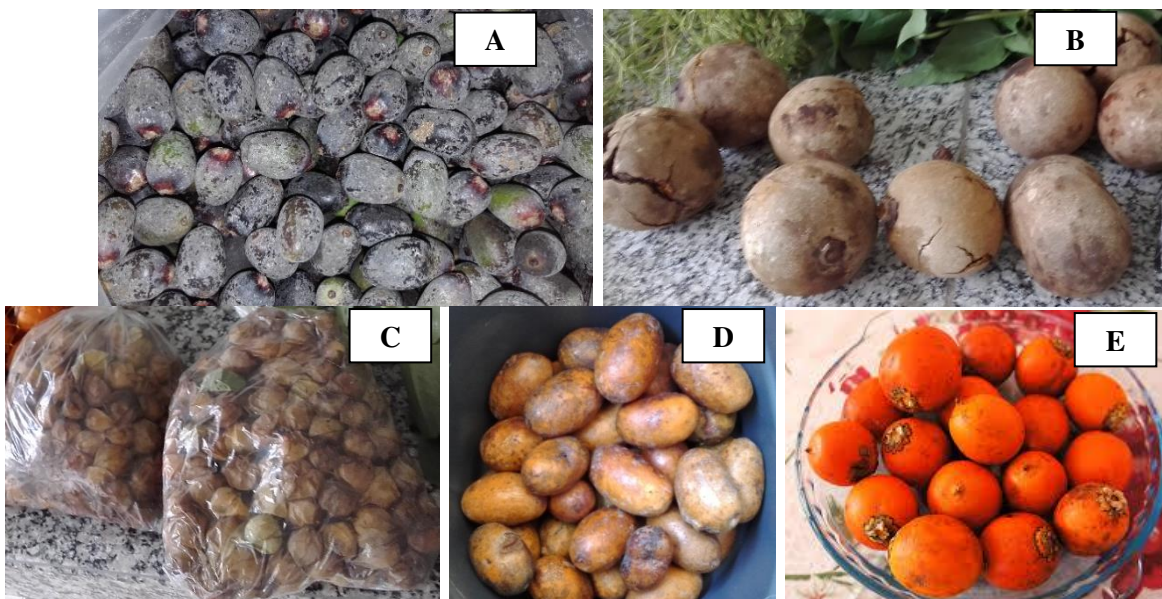
Embora estas espécies façam parte da base alimentar das populações da Amazônia brasileira, estudos sobre fatores nutricionais e desnutrição realizados nesta região, têm constatado prevalência de desnutrição nesta população (Khambalia et al., 2011). O que pode estar relacionado ao fato de que, mesmo que estas populações se alimentem diariamente com estas espécies, os nutrientes não estão biodisponíveis (Gibson et al., 2010; Almeida et al., 2011).

Considerando estes aspectos, o presente estudo teve como objetivo investigar a concentração de macronutrientes e fibras, carotenoides, atividade antioxidante e minerais em cinco espécies de frutos amazônicos que foram coletados diretamente na floresta, para analisar a contribuição destas espécies quanto à recomendação de ingestão diária de nutrientes em adultos de 19 a 30 anos, e desta forma, contribuir para preencher uma lacuna de informações que ainda existe sobre a composição e as recomendações de ingestão diária de nutrientes por estas espécies.

## **2. MATERIAL E MÉTODOS**

### **2.1. Coleta e preparo das amostras**

As espécies (figura 1) foram coletadas em maio de 2017, na Reserva Extrativista Rio Cajari (latitude S 00°90'27'' e longitude W 51°85'32''), Amapá, Brasil. Sendo cinco repetições para cada espécie, e cada repetição foi representada por uma localidade diferente, sendo coletado em torno de 1 kg de amostra por repetição a partir de pelo menos três plantas diferentes. Após a coleta, as amostras foram protegidas da luz e transportadas em caixas de isopor durante três horas ao Laboratório de Análise de Alimentos da Embrapa Amapá (latitude N 00°02'18'' e longitude W 51°03'59'').



**Figura 1.** Anatomia de frutos de *Oenocarpus bacaba* Mart. (A), *Caryocar villosum* (Aubl.) Pers. (B), *Physalis angulata* L. (C), *Endopleura uchi* (Huber.) (D) e *Astrocaryum vulgare* Mart. (E) coletados na Reserva Extrativista Rio Cajari, Amapá, Brasil.

No laboratório, as amostras foram lavadas e secas em papel toalha,  $\frac{3}{4}$  das amostras foram secas em estufa ( $105 \pm 1$  °C durante 24 horas) para realizar a análise de macronutrientes, fibras e minerais, e  $\frac{1}{4}$  das amostras frescas foram embaladas em papel alumínio, acondicionadas em gelo dentro de caixas de isopor, e transportadas imediatamente por via aérea durante 16 horas ao Laboratório de Análise de Vitaminas, da Universidade Federal de Viçosa (UFV) (latitude S 20°45'14'' e longitude W 45°52'55'') para as análises de carotenoides, fenólicos totais e atividade antioxidante.

No Laboratório de Análise de Vitaminas, as amostras foram secas, as partes não comestíveis foram descartadas, e as partes comestíveis foram homogeneizadas em processador de alimentos, acondicionadas em sacos de polietileno e papel alumínio, e armazenadas em congelador de geladeira doméstica à  $-4 \pm 1$  °C, até a realização das análises químicas.

As amostras secas foram transportadas posteriormente do Laboratório de Análises de Alimentos da Embrapa Amapá por via aérea para a UFV onde foram realizadas as demais análises de macronutrientes, fibras e minerais.

## 2.2. Análises dos macronutrientes e fibras

Foram realizadas em três repetições no Laboratório de Análise de Alimentos da Embrapa Amapá, e laboratórios de Agroecologia e de Análise de Alimentos da UFV, Brasil. Foi investigada a umidade por gravimetria após secagem em estufa (SP Labor<sup>®</sup>, SP 200 Brasil) a 105 °C, proteínas pelo método micro-Kjeldhal, lipídios por gravimetria após extração em éter etílico usando aparelho soxhlet (AOAC, 2010). Fibra alimentar por gravimetria enzimática e cinzas por gravimetria após secagem em mufla (Quimis, 318, Brasil) à 550 °C (Detmann et al., 2012).

Carboidratos foram determinados por diferença utilizando a equação:

$$[100 - \% \text{ de umidade} - \% \text{ de lípidos} - \% \text{ de proteínas} - \% \text{ de FAT} - \% \text{ de cinzas}]$$

Valor energético total foi estimada considerando os fatores de conversão de 4 kcal g<sup>-1</sup> de proteína ou carboidrato e 9 kcal g<sup>-1</sup> de lipídios (Frery e Johnson, 2005).

## 2.3. Análise de fenólicos totais e atividade antioxidante

Foi realizado no Laboratório de Análise de Vitaminas da UFV, utilizando 5 repetições para cada espécie analisada de acordo com os métodos propostos por Bloor (2001), utilizando solução de extração (metanol:água - 60:40 v/v) em amostra fresca para a obtenção do sobrenadante onde foram realizados os testes antioxidantes e determinados os fenólicos totais de acordo com Singleton et al. (1999). A leitura do substrato ocorreu em absorvância em 765 nm de espectrofotômetro Shimadzu UV-VIS (Kyoto-Japão). Foi elaborada uma curva analítica de ácido gálico em concentrações variando de 0,01 g/L a 0,1g/L, por meio da equação de regressão ( $Y=0,1045x + 0,0052$ ;  $R^2=0,984$ ) para expressar os resultados em miligramas de equivalentes de ácido gálico (EAG).

O método da determinação da capacidade antioxidante foi baseado na descoloração de uma solução composta por radicais estáveis DPPH\* (Duarte-Almeida et al., 2006). Enquanto que a atividade de retirada de radical (ARR) dos extratos foi realizada de acordo com o método proposto por Blois (1958). A absorvância foi lida a 517 nm.

A equação utilizada para eliminar o radical DPPH\* foi a seguinte:

$$\text{Atividade de retirada de radical (\%)} = 100\% - \{(Abs_{amostra} - Abs_{branco da amostra} / Abs_{controle}) \times 100\}$$

Em que  $Abs_{controle}$  é a absorvância do controle (solução de DPPH\* sem a amostra);  $Abs_{amostra}$  é a absorvância da amostra-teste (solução de DPPH\* mais amostra-teste); e  $Abs_{branco\ da\ amostra}$  é a absorvância da solução de extração apenas, sem amostra ou solução de DPPH\*.

## 2.4. Extração e análise de carotenoides

Foram realizadas em cinco repetições no Laboratório de Análises de Vitaminas da UFV, Brasil, utilizando métodos validados neste mesmo laboratório para a análise de frutos do Cerrado Brasileiro e da Mata Atlântica (Cardoso et al., 2013; Paula Filho et al., 2015).

Durante a coleta, extração e análise, os frutos foram protegidos da luz, para evitar a perda de vitaminas. Para a extração de carotenoides foram utilizados os seguintes reagentes para análise: acetona, éter de petróleo e ácido acético glacial (Vetec, Brasil). Para análise dos compostos utilizou-se os seguintes reagentes grau HPLC: hexano, isopropanol, acetato de etila, metanol e acetonitrila (Tedia, Brasil).

As análises de carotenoides foram realizadas em sistema de Cromatografia Líquida de Alta Eficiência (HPLC) (Shimadzu, SCL 10AT VP, Japão) composto por uma bomba de alta pressão (LC 10AT VP); injetor automático com “loop” 50  $\mu$ L (SIL-10AF); detector de arranjo de diodos-DAD (SPD-M10A).

### 2.4.1. Carotenoides

Os carotenoides ( $\alpha$ -caroteno,  $\beta$ -caroteno,  $\beta$ -criptoxantina e licopeno) foram extraídos em acetona e transferidos para éter de petróleo (Rodriguez-Amaya et al., 1976). Foram utilizadas as seguintes condições cromatográficas: sistema HPLC; DAD com detecção a 450 nm, coluna cromatográfica Phenomenex Gemini RP-18 (250 mm x 4,6 mm, 5  $\mu$ m i.d.), equipada com uma coluna de guarda Phenomenex ODS (C18) (4 mm x 3 mm); fase móvel composta por metanol: acetato de etila: acetonitrila (70:20:10, v/v/v) e fluxo da fase móvel de 1,7 mL min<sup>-1</sup> (Pinheiro-Sant’Ana et al., 1998). O tempo de corrida foi 12 minutos e os cromatogramas foram obtidos a 450 nm.

O valor de vitamina A foi calculado de acordo com as recomendações do *Institute of Medicine* (IOM, 2011), em que 1 Equivalente de Atividade de Retinol (RAE) corresponde a 1  $\mu$ g de retinol; 12  $\mu$ g de  $\beta$ -caroteno; 24  $\mu$ g de outros carotenoides pró-vitamínicos.

#### 2.4.3. Identificação e quantificação de carotenoides

Os padrões de  $\alpha$ -caroteno e  $\beta$ -caroteno foram isolados de extrato concentrado de cenoura;  $\beta$ -criptoxantina e licopeno foram isolados de extratos de mamão (*Carica papaya* L.) e tomate (*Solanum lycopersicum* L.), respectivamente, por cromatografia em coluna aberta (Rodriguez-Amaya, 1989).

A identificação dos compostos foi realizada comparando-se os tempos de retenção dos picos obtidos para os padrões e para as amostras analisadas sob as mesmas condições. Os carotenoides foram identificados pela comparação dos espectros de absorção dos picos de interesse nas amostras e dos padrões, utilizando-se o DAD.

O  $\beta$ -caroteno identificado nas espécies analisadas foi quantificado utilizando curva analítica e equação de regressão construídas por meio de injeção, em duplicata, de seis diferentes concentrações de soluções dos padrões. Uma correlação linear foi realizada entre as áreas de pico e as concentrações de cada composto injetados.

#### 2.5. Determinação de minerais

Os minerais (N, P, K, Ca, Mg, Zn, Mn, Fe e Cu) foram extraídos em amostras secas de acordo com Malavolta et al. (1997). Foram utilizadas três repetições e cada repetição foi analisada em triplicata por meio de digestão nítrico-perclórica, em que foram preparados dois extratos. No extrato 1 pesou-se 0,5 g de amostra seca da espécie, foram adicionados 2 gotas de querosene e 4 mL de ácido nítrico p.a. 65%, e realizada digestão por aproximadamente 12 h. No extrato 2, foram adicionados 5 mL do extrato 1 em 20 mL de água destilada e agitado durante 30 minutos, posteriormente foi preparada a solução (0,5 mL do extrato 2 + 21 mL de água destilada + 2,5 mL de solução 725 + 1 mL de vitamina C 2%), agitada e realizada a leitura.

Os minerais foram obtidos por meio de solução analisada em espectrofotometria de absorção atômica (Malavolta et al., 1997), com fonte de plasma de argônio induzido, e com as seguintes condições: potência de 1300 W, fluxo de ar refrigerante de 15 L/minuto, fluxo de ar auxiliar de 0,7 L/minuto, fluxo de ar carregador de 0,5 L/minuto, velocidade de introdução de amostra de 1,5 mL/minuto e uso de nebulizador Perkin Elmer.

Apenas o K foi determinado por fotometria de chama (Malavolta et al., 1997).

#### 2.6. Determinação do potencial dos frutos como fontes de nutrientes

O potencial de contribuição nutricional das frutas foi estimado com base nas

*Recommended Dietary Allowance* (RDA), para pessoas adultas com idade entre 19 e 30 anos de acordo com as recomendações do *U.S. Institute of Medicine* (IOM, 2011). As porções foram calculadas de acordo com o guia alimentar para a população brasileira (Brasil, 2008), considerando-se o valor energético total, sendo a porção de fruta equivalente a 70 kcal.

As espécies de hortaliças foram classificadas em fonte, boa fonte e excelente fonte de nutrientes de acordo com os métodos proposto por Phillip (2008), em que os alimentos podem ser considerados como "fontes" de algum nutriente quando suprem de 5 a 10% das *Dietary Reference Intake* (DRI), como "boas fontes" quando suprem de 10 a 20% da DRI e como "excelentes fontes", quando atendem mais de 20% da DRI.

## **2.7. Delineamento experimental e análise estatística dos dados**

Foi utilizado o delineamento inteiramente casualizado com cinco repetições para análises de carotenoides, e três repetições para análises de macronutrientes e fibras. Utilizou-se estatística descritiva (média, desvios-padrão e gama de parâmetros) para apresentação dos resultados. Para avaliar a faixa de linearidade de padrões analíticos, os dados obtidos das áreas dos picos foram utilizados para a análise da regressão linear e para calcular o coeficiente de correlação ( $R^2$ ). A análise estatística foi realizada utilizando o software SAS (Statistical Analysis System), versão 9.2 (2008), licenciado para UFV.

## **3. RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Os frutos apresentaram concentrações dos macronutrientes,  $\beta$ -caroteno, compostos fenólicos e minerais.

Não foi possível realizar as análises de carotenoides e compostos fenólicos nas espécies *Caryocar villosum* (Aubl.) Pers. e *Endopleura uchi* (Huber.) devido as amostras terem se degradado no percurso entre o local de coleta (latitude N 00°02'18'' e longitude W 51°03'59''), e o laboratório onde foram realizadas as análises (latitude S 20°45'14'' e longitude W 45°52'55'').

A discussão de resultados de estudos que envolvem a caracterização nutricional de frutas silvestres esbarra em algumas condições, por exemplo, i) ausência de estudos similares com estas espécies, visto que as mesmas são pouco estudadas, ou algumas são de ocorrência específica de determinado bioma onde foi realizado o estudo (Mavengahama et al., 2013); ii) a metodologia com a qual muitos destes estudos são realizados,

principalmente no que se refere aos procedimentos de coleta das amostras em campo, e das análises químicas, os métodos em que são empregados (Garcia-Salas et al., 2010); iii) por se tratarem de espécies que se propagam e desenvolvem espontaneamente em ambientes silvestres, logo, não há nenhum controle dos fatores ambientais (água, temperatura, luminosidade, qualidade do solo) em que estas espécies estão submetidas, que sabidamente, podem influenciar na concentração dos mesmos (Rouphael et al., 2012).

### 3.1. Macronutrientes e fibras

As características físicas de espécies frutíferas influenciam na composição de alguns macronutrientes, por exemplo, uma espécie com maior umidade tende à apresentar menor conteúdo de fibra, e vice versa (Dembitsky et al., 2011). Dentre as cinco espécies analisadas no presente estudo (Tabela 1), a *P. angulata* L. é um fruto do tipo baga, enquanto que as demais são do tipo drupa. Considerando estas diferenças, nota-se que *P. angulata* L. possui mais água em sua estrutura e menor concentração de fibras do que as outras espécies analisadas.

A maior concentração de fibras alimentares foi encontrada em *A. vulgare*, trata-se de um fruto globoso, de 4,4 a 6,5 cm de diâmetro, com coloração laranjada, com mesocarpo carnoso e adocicado (figura 1). A Tabela Brasileira de Composição de Alimentos (NEPA, 2011) apresenta valores de fibras alimentares para esta espécie equivalente a quase quatro vezes os valores encontrados no presente estudo ( $12,7 \text{ g } 100 \text{ g}^{-1}$ ), entretanto, a provável razão desta diferença é desconhecida. Além destes resultados, foi encontrado apenas um estudo em que os autores (Santos et al., 2018) encontraram valores de fibras alimentares superiores aos do presente estudo ( $35,95 \text{ g } 100 \text{ g}^{-1}$ ) porém, ressalta-se que se trata da espécie *A. huaimi* Mart., e as amostras foram coletadas em outro bioma brasileiro, a mata atlântica.

**Tabela 01.** Composição centesimal e valor energético total em frutos de *C. villosum*, *P. angulata*, *A. vulgare*, *E. uchi* e *O. bacaba* coletados na Reserva Extrativista Rio Cajari, Amapá, Brasil.

Variáveis (g 100 g <sup>-1</sup> )	<i>C. villosum</i>	<i>P. angulata</i>	<i>A. vulgare</i>	<i>E. uchi</i>	<i>O. bacaba</i>
Umidade	27,2 ± 2,4 <sup>d</sup>	79,1 ± 4,7 <sup>a</sup>	56,5 ± 0,9 <sup>b</sup>	44,3 ± 0,4 <sup>c</sup>	46,7 ± 0,5 <sup>c</sup>
Proteínas	1,10 ± 0,05 <sup>c</sup>	1,16 ± 0,01 <sup>c</sup>	1,85 ± 0,01 <sup>b</sup>	0,88 ± 0,03 <sup>d</sup>	3,27 ± 0,05 <sup>a</sup>
Lipídios	25,81 ± 0,15 <sup>c</sup>	2,60 ± 0,25 <sup>e</sup>	18,29 ± 0,59 <sup>d</sup>	50,86 ± 0,17 <sup>a</sup>	30,27 ± 1,47 <sup>b</sup>
FAT	2,44 ± 0,01 <sup>b</sup>	1,90 ± 0,17 <sup>e</sup>	3,07 ± 0,06 <sup>a</sup>	2,37 ± 0,05 <sup>c</sup>	2,30 ± 0,14 <sup>d</sup>
Cinzas	0,94 ± 0,01 <sup>a</sup>	0,54 ± 0,01 <sup>d</sup>	0,73 ± 0,04 <sup>c</sup>	0,85 ± 0,04 <sup>b</sup>	0,73 ± 0,03 <sup>c</sup>
Carboidratos	42,51 ± 2,42 <sup>a</sup>	14,71 ± 1,14 <sup>c</sup>	19,50 ± 0,91 <sup>b</sup>	0,77 ± 0,15 <sup>d</sup>	16,74 ± 1,09 <sup>c</sup>
Valor energético total (Kcal 100 g <sup>-1</sup> )	406,76 ± 8,22 <sup>a</sup>	86,87 ± 4,45 <sup>e</sup>	250,06 ± 3,78 <sup>d</sup>	464,33 ± 1,94 <sup>a</sup>	352,50 ± 8,97 <sup>c</sup>

Valores expressos em matéria seca; dados apresentados em: média ± desvio padrão; média de 3 repetições; médias seguidas de uma mesma letra na linha não diferem entre si pelo teste de Duncan ao nível de 5% de significância; FAT: fibra alimentar total.

As espécies de frutos do tipo drupa (*C. villosum*, *A. vulgare*, *E. uchi* e *O. bacaba*) apresentaram as maiores concentrações de lipídios. Há resultados para a concentração de lipídios em estudo realizado sobre frutos nativos da Amazônia (Berto et al., 2015), em que os autores encontraram valores para *C. villosum* (14,63 g 100 g<sup>-1</sup>) e *E. uchi* (20,48 g 100 g<sup>-1</sup>) inferiores aos aqui encontrados. Vale ressaltar que estas diferenças podem estar relacionadas à época de colheita, ponto de maturação dos frutos, etc.

A concentração de lipídios, por sua vez, influenciam nos valores da valor energético total dos frutos, devido este nutriente ser o principal componente agregador no cálculo da energia disponível em fontes alimentícias vegetais. No presente estudo, isso se refletiu no fato de que as espécies que apresentaram a maior concentração de lipídios, também apresentaram a maior valor energético total. Embora com resultados diferentes aos encontrados para estas espécies em outras fontes disponíveis, como 262,00 Kcal 100 g<sup>-1</sup> para *A. vulgare* (NEPA, 2011), 296,55 Kcal 100 g<sup>-1</sup> para *C. villosum* (Berto et al., 2015), e 302,56 Kcal 100 g<sup>-1</sup> para *E. uchi* (Berto et al., 2015).

Porém como já foi ressaltado, esta diferença, pode estar associada à uma série de

fatores, como a amostragem e coleta das espécies, e também aos fatores ambientais (fertilidade do solo, disponibilidade de água e luz, dentre outros) que podem influenciar na composição nutricional destas espécies nativas.

### 3.2. Fenólicos totais e atividade antioxidante

A concentração de fenólicos totais pode contribuir para elevar a capacidade antioxidante das espécies (Chandrasekara e Shahidi, 2010). No presente estudo, *O. bacaba* apresentou a maior concentração de compostos fenólicos totais (tabela 2), entretanto não foi a que apresentou a maior atividade de retirada de radical. Essa diferença pode ser explicada pelo fato de que a concentração de outros compostos, como flavonóides, cumarinas, antocianinas, rutina que não foram investigados no presente estudo influenciam na atividade antioxidante de fontes vegetais (Eberhardt et al., 2000).

A literatura dispõe de alguns resultados sobre a concentração de compostos fenólicos totais em *O. bacaba* (1759,27 mg de EAG 100 g<sup>-1</sup>) (Barreto et al., 2009) e em *P. angulata* (36,92 mg de EAG 100 g<sup>-1</sup>) (Medina-Medrano et al., 2015), onde observa-se concentrações superiores às encontradas no presente estudo. A diferença pode estar relacionada com uma série de outros parâmetros que não foram investigados no presente estudo. Entretanto, os valores encontrados mostraram significância estatística e expressam a capacidade antioxidante de espécies de frutos silvestres em combater radicais livres que podem promover o estresse oxidativo e envelhecimento celular (Almeida et al., 2011).

**Tabela 02.** Concentração média de fenólicos totais em frutos de *C. villosum*, *P. angulata*, *A. vulgare*, *E. uchi* e *O. bacaba* coletados na Reserva Extrativista Rio Cajari, Amapá, Brasil.

Compostos	<i>C. villosum</i>	<i>P. angulata</i>	<i>A. vulgare</i>	<i>E. uchi</i>	<i>O. bacaba</i>
Fenólicos totais (mg de EAG* 100 g <sup>-1</sup> )	<i>ni</i>	20,4 ± 8,22 <sup>c</sup>	35,63 ± 9,76 <sup>b</sup>	<i>ni</i>	60,66 ± 11,79 <sup>a</sup>
DPPH (% de ARR**)	<i>ni</i>	52,51 ± 11,49 <sup>b</sup>	90,01 ± 1,6 <sup>a</sup>	<i>ni</i>	89,99 ± 1,53 <sup>a</sup>

Valores expressos em matéria fresca; dados apresentados em: média ± desvio padrão (percentual em relação ao total); média de 5 repetições; médias seguidas de uma mesma letra na linha não diferem entre si pelo teste de Duncan ao nível de 5% de significância; na: não investigado.

\*Equivalente de ácido gálico.

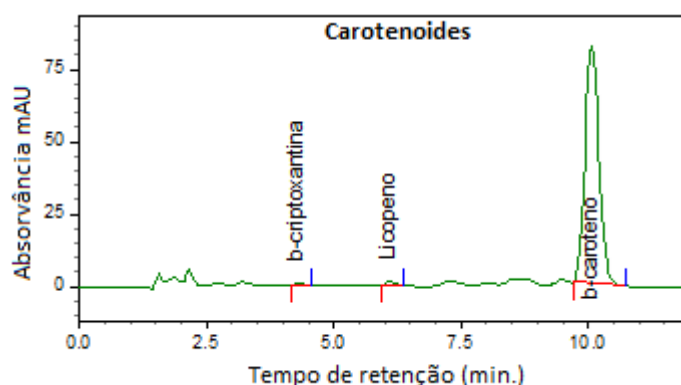
\*\*Atividade de retirada de radical dos extratos hidroalcoólicos das amostras de frutos.

Em relação à atividade de retirada de radical, destacaram-se os percentuais de *A. vulgare* e *O. bacaba*. A literatura mostra alguns resultados diferentes aos encontrados no presente estudo para *O. bacaba* (34,25 % de ARR) (Finco et al., 2012) e *P. angulata* (3,05 % de ARR) (Medina-Medrano et al., 2015). Entretanto, os resultados encontrados no presente estudo para fenólicos totais e atividade antioxidante mostram que houve relação entre estes compostos, o que indica a influência e contribuição de fenólicos totais para a atividade antioxidante em fontes vegetais (Kevers et al., 2007).

### 3.3. Carotenoides

#### 3.3.1. Composição quantitativa

Os métodos utilizados possibilitaram obter boa resolução dos cromatogramas, o que possibilitou garantir a identificação e quantificação dos carotenoides. Entretanto, entre os carotenoides investigados apenas o  $\beta$ -caroteno foi detectado (figura 2).



**Figura 02.** Análise por HPLC de carotenoides em frutos de *C. villosum*, *P. angulata*, *A. vulgare*, *E. uchi* e *O. bacaba* Mart. coletados na Reserva Extrativista Rio Cajari, Amapá, Brasil.

As maiores concentrações de  $\beta$ -caroteno foram encontradas em *A. vulgare* (31,56 mg 100<sup>-1</sup>), o que pode estar associado com a pigmentação avermelhada da coloração da polpa deste fruto (tabela 3). Estudo de Rodriguez-Amaya (1996) em que mostra concentrações de 10,7 mg 100<sup>-1</sup> de  $\beta$ -caroteno para este fruto. Estes resultados representam um terço dos valores encontrados na espécie analisada no presente estudo, e que reforça a elevada concentração deste nutriente em *A. vulgare*.

**Tabela 03.** Carotenoides em frutos de *C. villosum*, *P. angulata*, *A. vulgare*, *E. uchi* e *O. bacaba* coletados na Reserva Extrativista Rio Cajari, Amapá, Brasil.

Compostos (mg 100 g <sup>-1</sup> )	<i>C. villosum</i>	<i>P. angulata</i>	<i>A. vulgare</i>	<i>E. uchi</i>	<i>O. bacaba</i>
Carotenoides	ni	1,41 ± 0,65 <sup>b</sup> (100)	31,56 ± 3,13 <sup>a</sup> (100)	ni	0,99 ± 0,47 <sup>b</sup> (100)
<i>β</i> -caroteno	ni	1,41 ± 0,65 <sup>b</sup> (100)	31,56 ± 3,13 <sup>a</sup> (100)	ni	0,99 ± 0,47 <sup>b</sup> (100)
Valor de vitamina A (RAE μg 100 g <sup>-1</sup> )	ni	117,69 ± 53,97 <sup>b</sup>	2630,28 ± 260,95 <sup>a</sup>	ni	82,63 ± 42,16 <sup>b</sup>

Valores expressos em matéria fresca; dados apresentados em: média ± desvio padrão (percentual em relação ao total); média de 5 repetições; médias seguidas de uma mesma letra na linha não diferem entre si pelo teste de Duncan ao nível de 5% de significância; ni: não investigado.

Em relação ao conteúdo de vitamina A observado nas espécies analisadas, há resultados para *A. vulgare* na tabela brasileira de composição de alimentos (NEPA, 2011), que apresenta valor de RAE equivalente à 1181 μg 100<sup>-1</sup>, que representa apenas 45% equivalente ao encontrado no presente estudo.

De forma geral, nota-se ausência de estudos que investiguem estes parâmetros em espécies de frutas silvestres, que possibilite a comparação com outros, o que demonstra o indeditismo da presente pesquisa.

### 3.4. Concentração de minerais

A concentração de cinzas reflete a quantidade de minerais presentes em uma fonte alimentícia. Essa relação foi observada no presente estudo, visto que todas as espécies apresentaram cinzas (tabela 1), e ao mesmo tempo, todos os minerais investigados foram identificados nas espécies analisadas (tabela 4). Os elementos detectados em maior quantidade foram Ca, K e Mn.

A espécie *E. uchi* apresentou elevadas concentrações de alguns minerais quando comparadas às demais. Os resultados encontrados, embora elevados em relação aos demais frutos, mostram-se inferiores à de outros resultados encontrados na literatura acadêmica para P (10,82 mg 100 g<sup>-1</sup>), Mg (80,77 mg 100 g<sup>-1</sup>) e outros minerais (Berto et al., 2015).

**Tabela 4.** Concentração de minerais em frutos de *C. villosum*, *P. angulata*, *A. vulgare*, *E. uchi* e *O. bacaba* coletados na Reserva Extrativista Rio Cajari, Amapá, Brasil.

Minerais (mg/100 g <sup>-1</sup> )	<i>C. villosum</i>	<i>P. angulata</i>	<i>A. vulgare</i>	<i>E. uchi</i>	<i>O. bacaba</i>
P	27,17 ± 2,65 <sup>b</sup>	21,87 ± 2,87 <sup>c</sup>	25,97 ± 1,98 <sup>b</sup>	38,04 ± 2,52 <sup>a</sup>	39,47 ± 3,44 <sup>a</sup>
K	26,25 ± 1,24 <sup>a</sup>	24,37 ± 1,07 <sup>d</sup>	25,97 ± 1,22 <sup>b</sup>	25,03 ± 0,78 <sup>c</sup>	24,88 ± 1,17 <sup>c</sup>
Ca	42,94 ± 3,25 <sup>b</sup>	37,88 ± 2,45 <sup>d</sup>	43,67 ± 3,62 <sup>b</sup>	57,82 ± 3,26 <sup>a</sup>	38,96 ± 3,28 <sup>c</sup>
Mg	10,31 ± 2,11 <sup>c</sup>	12,27 ± 3,75 <sup>a</sup>	11,62 ± 3,28 <sup>b</sup>	9,98 ± 3,65 <sup>c</sup>	9,44 ± 2,81 <sup>d</sup>
Cu	0,73 ± 0,21 <sup>d</sup>	0,95 ± 0,32 <sup>b</sup>	1,38 ± 0,73 <sup>a</sup>	0,69 ± 0,28 <sup>d</sup>	0,87 ± 0,23 <sup>c</sup>
Mn	4,53 ± 1,55 <sup>b</sup>	3,93 ± 1,38 <sup>c</sup>	4,68 ± 1,52 <sup>b</sup>	5,24 ± 1,77 <sup>a</sup>	3,58 ± 1,23 <sup>c</sup>
Fe	2,17 ± 0,82 <sup>c</sup>	3,55 ± 1,32 <sup>b</sup>	4,06 ± 1,43 <sup>a</sup>	3,26 ± 0,99 <sup>b</sup>	1,47 ± 0,69 <sup>d</sup>
Zn	1,06 ± 0,26 <sup>b</sup>	0,77 ± 0,06 <sup>c</sup>	0,62 ± 0,12 <sup>c</sup>	1,27 ± 0,43 <sup>a</sup>	0,86 ± 0,07 <sup>c</sup>

Valores expressos em matéria seca; média de 3 repetições; dados apresentados em média ± desvio padrão; médias seguidas de uma mesma letra na linha não diferem entre si pelo teste de Duncan ao nível de 5% de significância; nd: não detectado.

Alguns estudos sobre a concentração de minerais para espécies do gênero *Astrocarium* apresentam resultados próximos aos encontrados para *A. vulgare* (Santos et al. 2018). Entretanto, vale ressaltar que apenas a concentração de minerais não é indicador seguro das quantidades a serem absorvidas pelo organismo, pois alguns minerais como o Ca, Fe, Zn, Cu e Mg podem formar complexos insolúveis com fatores antinutricionais (fitato, oxalato), e conseqüentemente diminuir sua biodisponibilidade (Leal et al., 2010).

### 3.5. Potencial de contribuição dos frutos para as recomendações de ingestão diária de nutrientes

A contribuição das frutas analisadas no presente estudo para suprir as recomendações de ingestão diária de nutrientes para adultos entre 19 a 30 anos determina que, para fornecer 70 kcal são necessárias 17 g de *C. villosum*, 80 g de *P. angulata*, 28 g de *A. vulgare*, 15 g de *E. uchi* e 20 g de *O. bacaba* (tabela 5).

Desta forma, *C. villosum* e *P. angulata* foram considerados fontes de carboidratos. *P. angulata* também foi considerado boa fonte de vitamina A e *A. vulgare* foi considerada excelente fonte desta vitamina.

**Tabela 05.** Potencial de contribuição nutricional para homens adultos (19 a 30 anos) de macronutrientes, vitamina A e minerais em frutos de *C. villosum*, *P. angulata*, *A. vulgare*, *E. uchi* e *O. bacaba* coletados na Reserva Extrativista Rio Cajari, Amapá, Brasil.

		Fruto (porção)*				
		<i>C. villosum</i>	<i>P. angulata</i>	<i>A. vulgare</i>	<i>E. uchi</i>	<i>O. bacaba</i>
		(17 g)	(80 g)	(28 g)	(15 g)	(20 g)
Carboidratos	g/porção	7,31	11,85	5,46	0,12	3,32
	%**	5,63	9,12	4,2	0,09	2,56
Proteínas	g/porção	0,19	0,93	0,52	0,13	0,65
	%**	0,34	1,67	0,92	0,24	1,16
Fibras	g/porção	0,42	1,53	0,86	0,36	0,46
	%**	1,10	4,03	2,61	0,94	1,20
Vitamina A	µg/porção	ni	94,83	736,30	ni	16,41
	%**	ni	10,54	81,81	ni	1,82
P	mg/porção	4,67	17,62	7,27	5,73	7,84
	%**	0,67	2,52	1,04	0,82	1,12
K	mg/porção	4,52	19,64	7,27	3,77	4,94
	%**	0,10	0,42	0,15	0,08	0,10
Ca	mg/porção	7,39	30,52	12,22	8,72	7,74
	%**	0,74	3,05	1,22	0,87	0,77
Mg	mg/porção	1,77	9,89	3,25	1,50	1,87
	%**	0,44	2,47	0,81	0,38	0,47
Cu	mg/porção	0,12	0,76	0,39	0,10	0,17
	%**	13,96	85,06	42,92	11,56	19,20
Mn	mg/porção	0,78	3,17	1,31	1,79	0,71
	%**	33,89	137,69	56,96	34,34	30,91
Fe	mg/porção	0,37	2,86	1,14	0,49	0,29
	%**	4,66	35,76	14,21	6,14	3,65
Zn	mg/porção	0,18	0,62	0,17	0,19	0,17
	%**	1,66	5,64	1,58	1,74	1,55

\* Com base em porções de hortaliças que forneçam 30 Kcal (Brasil, 2014); \*\* % de contribuição calculada com base nas *Recommended Dietary Allowance* para homens adultos com idade entre 19 e 30 anos, (IOM, 2011).

Em relação aos minerais, *C. villosum*, *E. uchi* e *O. bacaba* foram considerados boa

fonte de Ca, enquanto que *P. angulata* e *A. vulgare*, excelente fonte deste mineral.

Todos os frutos foram considerados excelentes fontes de Mn. *P. angulata* foi considerada excelente fonte de Fe e fonte de Zn. Enquanto que *A. vulgare* e *E. uchi* foram consideradas boa fonte e fonte de Fe, respectivamente.

Sabe-se que os frutos silvestres fazem parte do hábito alimentar das populações ribeirinhas na Amazônia (Silva e Begossi, 2009; Piperata et al., 2011), porém, há registro de fatores ligados à desnutrição nestas populações (Khambalia et al., 2011). Essa realidade deixa algumas dúvidas, visto que vários das frutos consumidas por este grupo populacional apresentam elevadas concentrações de alguns macronutrientes, vitaminas e minerais. Uma das possíveis causas, pode estar relacionado com a biodisponibilidade destes compostos nestas fontes vegetais, tornando-se necessário a realização de estudos que investiguem esta causa.

#### 4. CONCLUSÕES

Os frutos analisados no presente estudo apresentaram elevadas concentrações dos nutrientes investigados, com exceção do  $\alpha$ -caroteno,  $\beta$ -criptoxantina e de licopeno. Estas espécies mostraram ser fonte, boa fonte e excelente fonte de vários nutrientes investigados.

Dentre os macronutrientes analisados destacaram-se as concentrações de lipídios e carboidratos.

*O. bacaba* apresentou maior concentração de compostos fenólicos, e juntamente com *A. vulgare* apresentou elevada atividade antioxidante.

As maiores concentrações carotenoides foram observadas em *A. vulgare*.

Entre os minerais destacaram-se as concentrações de K, Ca, Mg e Mn em todos os frutos analisados.

É importante destacar os aspectos positivos destes frutos para a promoção da segurança alimentar e nutricional das famílias que as consomem, que é o fato das mesmas se propagarem espontaneamente em ambiente nativos, próximo das residências destas famílias, sem demandar custos financeiros para a sua produção e manejo, além de possibilitar a aquisição destes sem custos financeiros favorecendo as famílias que as consomem dependem destas espécies para consumo diário.

## 5. AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao CNPQ (Processo: 402994/2017-5), CAPES, FAPEAP (Programa Rede Ciências – edital nº 06/2017) e PROPESPG/UNIFAP (Programa de Auxílio ao Pesquisador – edital nº 14/2017) pela concessão de bolsas e apoio financeiro para a realização deste estudo.

## 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Almeida, M.M.B., Sousa, P.H.M., Arriaga, A.M.C., Prado, G.M., Magalhães, C.E.C., Maia, G.A., e Lemos, T.L.G. (2011). Bioactive compounds and antioxidant activity of fresh exotic fruits from northeastern Brazil. *Food Res Int* 44, 2155-2159.
- AOAC. (2010). Official methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemists, AOAC, Wash., D.C., U.S.A.
- Barreto, G.P.M., Benassi, M.T., e Mercadante, A.Z. (2009). Bioactive compounds from several tropical fruits and correlation by multivariate analysis to free radical scavenger activity. *J. Braz. Chem. Soc.* 20, 1856–1861.
- Berto, A., Silva, A.F., Visentainer, J.V. Matsushita, M., e Souza, N.E. (2015). Proximate compositions, mineral contents and fatty acid compositions of native Amazonian fruits. *Food Res Int* 77, 441-449.
- Blois, M.S. (1958). Antioxidant determinations by the use of a stable free radical. *Nature* 181, 1199-1200.
- Bloor, S.J. (2001). Overview of methods for analysis and identification of flavonoids. *Methods Enzymol* 335, 3-14.
- Brasil. (2008). Guia alimentar para a população brasileira (Brasília: Ministério da Saúde).
- Cardoso, L.M., Oliveira D.S., Bedetti S.F., Ribeiro S.M.R., e Pinheiro-Sant’Ana H.M. (2013) Araticum (*Annona crassiflora* Mart.) from the Brazilian Cerrado: chemical composition and bioactive compounds *Fruits* 63, 121–134.
- Chandrasekara, A., e Shahidi, F. (2010). Content of Insoluble Bound Phenolics in Millets and Their Contribution to Antioxidant Capacity. *J. Agric. Food Chem* 58, 6706-6714.
- Darnet, S.H., Silva, L.H.M., Rodrigues, A.M.C., e Lins, R.T. (2011) Nutritional composition, fatty acid and tocopherol contents of buriti (*Mauritia flexuosa*) and patawa (*Oenocarpus bataua*) fruit pulp from the Amazon region. *Food Sci. Technol* 31, 488-491.

- Dawson, I.K., Learkey, R., Clement, C.R., Weber, J.C., Cornelius, J.P., Roshetko, J.M., Vinceti, B., Kalinganire, A., Tchoundjeu, Z., Masters, E., e Jamnadass, R. (2014). The management of tree genetic resources and the livelihoods of rural communities in the tropics: Non-timber forest products, smallholder agroforestry practices and tree commodity crops. *For Ecol Manage* 333, 9-21.
- Dembitsky, V.M., Poovarodom, S., Leontowicz, H., Leontowicz, M., Vearasilp, S., Trakhtenberg, S., e Gorinstein, S. (2011). The multiple nutrition properties of some exotic fruits: Biological activity and active metabolites. *Food Res Int* 44, 1671-1701.
- Detmann, E., Souza, M.A., e Valadares Filho, S.C. (2012). Métodos para análise de alimentos. (Visconde do Rio Branco, MG: Universidade Federal de Viçosa).
- Duarte-Almeida, J.M., Santos, R.J., Genovese, M.I., e Lajolo, F.M. (2006). Avaliação da atividade antioxidante utilizando sistema beta-caroteno/ácido linoléico e método de seqüestro de radicais DPPH•. *Food Sci. Technol* 26, 446 – 452.
- Eberhardt, M.V., Lee, C.Y., e Liu, R.H. (2000). Antioxidant activity of fresh apples. *Nature* 405, 903–904.
- Finco, F.D.B.A., Kammerer, D.R., Carle, R., Tseng, W.H., Boser, S., e Graeve, L. (2012) Antioxidant Activity and Characterization of Phenolic Compounds from Bacaba (*Oenocarpus bacaba* Mart.) Fruit by HPLC-DAD-MS<sup>n</sup>. *J. Agric. Food Chem.* 60, 7665-7673.
- Frary, C.D., e Johnson, R.K. (2005) Energia. In Krause: alimentos, nutrição e dietoterapia, Mahan L.K., Escott-Stump S., eds. (São Paulo, Brasil: Rocca), pp. 20-34.
- Garcia-Salas, P., Morales-Soto, A., Segura-Carretero, A., e Fernandez-Gutierrez, A. (2010). Phenolic-Compound-Extraction Systems for Fruit and Vegetable Samples. *Molecules* 15, 8813-8826.
- Gibson, R.S., Bailey, K.B., Gibbs, M., e Ferguson, E.L. (2010). A Review of Phytate, Iron, Zinc, and Calcium Concentrations in Plant-Based Complementary Foods Used in Low-Income Countries and Implications for Bioavailability. *Food Nutr Bull* 31, 134-146.
- IOM - Institute of Medicine. (2011). Dietary Reference Intakes (DRIs): Vitamin A, Vitamin K, Arsenic, Boron, Cromium, Copper, Iodine, Iron, Manganese, Molybdenum, Nickel, Silicon, Vanadium and Zinc, Natl. Acad. Sci. / Natl. Council. Res. (NASNCR), Natl. Acad. Press, Wash., D.C., U.S.A.
- Kevers, C., Falkowski, M., Tabarat, J., Defraigne, J., Dommès, J., & Pincemail, J. (2007).

- Evaluation of Antioxidant Capacity during storage of select fruits and vegetables. *J. Agric. Food Chem.* 55, 8596-8603.
- Khambalia, A.Z., Aimone, A.M., e Zlotkin, S.H. (2011). Burden of anemia among indigenous populations. *Nutr Rev.* 69, 693-719.
- Leal, A.S., Gonçalves, C.G., Vieira, I.F.R., Cunha, M.R.R., Gomes, T.C.B., e Marques, F.R. (2010). Evaluation of mineral concentration and anti-nutritional factors phytate and oxalate in multimix from the Metropolitan Region of the City of Belo Horizonte/MG. *Nutrire* 35, 39-52.
- Lins Neto, E.M.F., Peroni, N., e Albuquerque, U.P. (2010). Traditional Knowledge and Management of Umbu (*Spondias tuberosa*, Anacardiaceae): An Endemic Species from the Semi-Arid Region of Northeastern Brazil. *Econ Bot* 64, 11-21.
- Malavolta, E., Vitti, G.C., e Oliveira, S.A. (1997). Avaliação do estado nutricional das plantas: princípios e aplicações (Piracicaba: POTAFOS).
- Mavengahama, S., McLachlan, M., e Clercq, W. (2015). The role of wild vegetable species in household food security in maize based subsistence cropping systems. *Food Secur* 5, 227-233.
- Medina-Medrano, J.R., Almaraz-Abarca, N., González-Elizondo, M.S., Uribe-Soto, J.N., González-Valdez, L.S., e Herrera-Arrieta, Y. (2015). Phenolic constituents and antioxidant properties of five wild species of *Physalis* (Solanaceae). *Bot Stud* 56, 1-13.
- NEPA - Núcleo de estudos e pesquisa em alimentação. (2011). Tabela Brasileira de Composição de Alimentos. (Campinas: UNICAMP).
- Paula Filho, G.X., Barriera, T.F., Pinheiro, S.S., Cardoso, L.M., Martino, H.S.D., e Pinheiro-Sant'Ana. (2015). 'Melão croá' (*Sicana sphaerica* Vell.) and 'maracujina' (*Sicana odorifera* Naud.): chemical composition, carotenoids, vitamins and minerals in native fruits from the Brazilian Atlantic forest. *Fruits* 70, 341-349.
- Philippi, S.T. (2008). Pirâmide dos alimentos: fundamentos básicos da nutrição (Barueri: Manole).
- Pinheiro-Sant'Ana, H.M., Stringheta, P.C., Brandão, S.C.C., e Azeredo, R.M.C. (1998). Carotenoid retention and vitamin A value in carrot (*Daucus carota* L.) prepared by food service. *Food Chem* 61, 145-151.
- Piperata, B.A., Ivanova, S.A., Da Glória, P., Veiga, G., Polsky, A., Spence, J.E., e Murrieta, S.S.S. (2011). Nutrition in Transition: Dietary Patterns of Rural

- Amazonian Women During a Period of Economic Change. *Am J Hum Biol* 23, 458-469.
- Rodriguez-Amaya, D.B. (1989). Critical review of provitamin A determination in plant foods. *J. Micronutr. Anal.* 5, 191–225.
- Rodriguez-Amaya, D.B. (1996). Assesment of the Provitamin A contents of foods – The Brazilian Experience. *J. Food Compos. Anal.* 9, 196-230.
- Rodriguez-Amaya, D.B., Raymundo, L.C., Lee, T.C., Simpson, K.L., e Chichester C.O. (1976). Carotenoid changes in ripening *Momordica charantia*. *Ann. Bot.* 40, 615–624.
- Rouphael, Y., Cardarelli, M., Bassal, A., Leonardi, C., Giuffrida, F., e Colla, G. (2012). Vegetable quality as affected by genetic, agronomic and environmental factors. *J Food Agric Environ* 10, 680-688.
- Santos, M.M.R., Fernandes, D.S., Cândido, C.J., Cavalheiro, L.F., Silva, A.F., Nascimento, V.A., Ramos Filho, M.M., Santos, E.F., e Hiane, P.A. (2018). Physical-chemical, nutritional and antioxidant properties of tucumã (*Astrocaryum huaimi* Mart.) fruits. *Semina: Ciênc Agrár* 39, 1517-1532.
- Silva, A.L., e Begossi, A. (2009). Biodiversity, food consumption and ecological niche dimension: a study case of the riverine populations from the Rio Negro, Amazonia, Brazil. *Environment Development and Sustainability* 11, 489-507.
- Singleton, V.L., Orthofer, R., Lamuela-Raventós, R.M. (1999). Analysis of total phenols and other oxidation substrates and antioxidants by means of Folin-Ciocalteu reagent. *Methods Enzymol* 299, 152-177.
- Souza, V.R., Pereira, P.A.P., Queiroz, F., Borges, S.V., e Carneiro. (2012). Determination of bioactive compounds, antioxidant activity and chemical composition of Cerrado Brazilian fruits. *Food Chem* 134, 381-386.

## 7. CAPÍTULO 4

### TEOR DE ÁGUA, ESCARIFICAÇÃO QUÍMICA E MECÂNICA, E QUEBRA DE DORMÊNCIA EM SEMENTES DE *Endopleura uchi* (Huber.)<sup>4</sup>

Galdino Xavier de Paula Filho<sup>1\*</sup>, Janilson Moraes de Leão<sup>1</sup>, Wardson Lustrino Borges<sup>2</sup>,  
Laercio Junio da Silva<sup>3</sup> e Ricardo Henrique Silva Santos<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal do Amapá, *Campus* Mazagão, Mazagão, AP-Brasil.  
<galdinoxpf@gmail.com> e <janilsonmoraes18@gmail.com>.

<sup>2</sup>Empresa Brasileira de Pesquisa agropecuária, Embrapa Amapá, Macapá, AP-Brasil.  
<wardsson.borges@embrapa.br>.

<sup>3</sup>Universidade Federal de Viçosa, Departamento de Fitotecnia, Viçosa, MG-Brasil.  
<laercio.silva@ufv.br> e <rsantos@ufv.br>.

\* Autor para correspondência.

RESUMO – *Endopleura uchi* (Huber.) é espécie frutífera de ocorrência na região amazônica amplamente utilizada para consumo e comercialização por agricultores que residem nesta região. É uma espécie arbórea que se propaga espontaneamente e a dispersão da semente ocorre por animais roedores que as distribuem no meio da floresta. A semente apresenta um tegumento duro e compacto, e sua germinação pode demorar até 24 meses. Esta espécie vem diminuindo em função de queimadas e desmatamento na região, e ainda não há nenhum protocolo agrônômico que possibilite a propagação desta espécie. Desta forma, o objetivo do presente estudo foi avaliar a umidade, a capacidade de embebição em sementes escarificadas com lixa nº 40 e em H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, e testar germinação em sementes escarificadas com lixa nº 40, com aplicação ou não de ácido giberélico (GA<sub>3</sub>). As sementes foram coletadas diretamente na floresta; a umidade foi determinada por gravimetria utilizando estufa com circulação de ar; o experimento para determinar a curva de embebição de água foi realizado em sementes escarificadas com H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> e lixa. Enquanto que o experimento para a germinação de sementes foi conduzido utilizando sementes escarificadas com lixa, com aplicação ou não de GA<sub>3</sub>. As sementes de *Endopleura uchi* (Huber.) apresentaram umidade de 10%, as que mais absorveram água foram as não

---

<sup>4</sup> Manuscrito elaborado de acordo com as normas da Revista *Árvore*.

submetidas à escarificação química. O GA<sub>3</sub> não foi eficaz para promover a germinação das sementes. Recomenda-se testar outros níveis de escarificação para superar a dureza tegumentar desta espécie, juntamente com fitohormônio para possibilitar a germinação da mesma.

Palavras-chave: *Uxi*; *Germinação*; *Fitohormônio*, *escarificação química*, *escarificação física*.

## 1. INTRODUÇÃO

*Endopleura uchi* (Huber.) é espécie arbórea da família Humiriaceae, popularmente conhecida como uxi. Trata-se de árvore perenifólia, de copa densa e subglobosa, de tronco revestido por ritidoma fissurado e acinzentado, de 20-30 m de altura por 60-90 cm de diâmetro do tronco, nativa na região amazônica com ocorrência em florestas de terra firme (Kinupp e Lorenzi, 2014). A espécie é encontrada praticamente em todos os estados da região Norte do Brasil, porém com maior abundância nos estados do Pará e Amazonas, onde encontram-se populações naturais cujos frutos apresentam diferenças de tamanho, cor, peso, formato, rendimento de polpa e, possivelmente, de características químicas e físico-químicas da polpa (Machado, 2015).

A espécie tem uso alimentício e medicinal, de grande importância econômica nos estados da Amazônia brasileira. A fruta é amplamente consumida e comercializada nas feiras e mercados da região, sendo importante agregador de renda para muitas famílias, além de contribuir para a preservação da fauna, pois serve de alimento para animais silvestres (Marx et al. 2002).

No aspecto medicinal, usa-se chá fervido (decoção) da casca da árvore para combater o colesterol, diabetes e reumatismo (Shanley e Rosa, 2004; Shanley e Carvalho, 2005). Além disso, a madeira tem valor comercial para a construção de residências e também de ferramentas usadas na agricultura pelas populações rurais da região (Menezes e Homma, 2012).

Esta espécie se propaga espontaneamente na floresta, entre os meses de abril a junho, quando os frutos se encontram em fase de maturação, se desprendem das árvores e caem sobre a serapilheira da floresta (Menezes e Homma, 2012). As sementes entram em processo de decomposição do tegumento e seu processo de dispersão e plantio ocorre por meio de animais silvestres roedores que escarificam as sementes e as enterram sob o solo

(Shanley e Carvalho, 2005).

Uma vez dispersas na floresta, muitas sementes se perdem, de forma que não se tem informações sobre a taxa de germinação das mesmas, cujo tempo pode levar de um a dois anos (Menezes e Homma, 2012). Nestas condições, as sementes germinam em meio à serrapilheira, na camada superficial do solo, de acordo com as condições ambientais da floresta amazônica, submetidas à elevadas temperaturas e umidade. Desta forma, como se sabe, a germinação pode ser influenciada pela temperatura, que interfere na viabilidade das sementes, superação da dormência, tempo de degradação do tegumento, velocidade de absorção de água, e reações bioquímicas que ocorrem durante a germinação (Mahmood et al., 2016).

A germinação das sementes de *Endopleura uchi* é dificultada sobretudo devido suas características físicas, pela demora na decomposição do tegumento lenhoso e extremamente duro (Shanley e Carvalho, 2005). Estas sementes possuem formato oblongo (4 a 7 cm de comprimento x 2,5 a 3,5 cm de diâmetro), e no interior destas encontram-se entre 3 a 4 embriões, dispostos paralelamente ao formato da semente. Cada embrião mede em torno de 1 a 3 cm de comprimento por 0,3 a 0,5 cm de diâmetro.

Considerando estes aspectos (ambiente e características físicas das sementes), pressupõe-se que as dificuldades para a germinação das mesmas podem estar relacionadas com sua dureza tegumentar, e/ou à uma possível dormência do embrião (Chaves et al., 2017). O que pode ser superado por meio de escarificação física, química e também por métodos de quebra de dormência utilizando fito hormônio à exemplo do ácido giberélico (GA<sub>3</sub>), como pode se observar em trabalhos disponíveis na literatura (Venier et al., 2012; Gupta e Chakrabarty, 2013).

Nesse aspecto, percebe-se que há um agravante, dada a importância econômica e alimentar desta espécie, pois é um importante componente da renda financeira para muitas famílias devido ao seu potencial de comercialização (Shanley e Carvalho, 2005). Observa-se ainda que devido ao avanço de queimadas e desmatamento em algumas regiões da Amazônia, a diversidade destas espécies vem diminuindo (Shanley e Rosa, 2004). Soma-se à isso a ausência de um protocolo técnico que permita a germinação da mesma em condições controladas, de forma que diminua esse tempo de germinação em relação ao que ocorre em condições naturais na floresta, e possibilite a produção desta espécie por viveiristas e a distribuição das mesmas para agricultores.

Dada a importância desta espécie, este estudo teve como objetivo avaliar o teor de

água das sementes de *Endopleura uchi* (Huber.); transpor o tegumento por meio de escarificação (mecânica e química) para avaliar a capacidade de embebição, e posteriormente, quebrar a dormência utilizando ácido giberélico (GA<sub>3</sub>), visando elucidar os aspectos relacionados com a germinação desta espécie para posterior produção de mudas em menor tempo e em maior escala.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

### 2.1. Obtenção das sementes

As sementes foram coletadas em junho de 2017, no município de Vitória do Jari, dentro da Reserva Extrativista Rio Cajari, localidade São Luis (Lat. 00° 87' 75'' S / Long. 51° 93' 12'' W), nas proximidades da foz do Rio Muriacá. Foram coletadas em torno de 2000 sementes de uxi *Endopleura uchi* (Huber.), referente ao ciclo produtivo de 2017.

Foram obtidos frutos maduros, coletados junto às árvores, no ponto em que são consumidos pelos moradores. Posteriormente, os frutos foram transportados para a área de experimentos da UNIFAP - *Campus* Mazagão, onde foram retiradas as polpas com auxílio de faca e espátula, e as sementes foram armazenadas em temperatura ambiente, em contato com o solo e em local com 100% de sombreamento. Deste lote, em torno de 1/5 foi separado e as sementes submetidas à escarificação mecânica manual, utilizando lixa nº 40 em um lado da semente por 5 minutos, escarificando em torno de 0,5 a 0,7 cm, até que fosse possível observar as nervuras da semente, sem que este processo atingisse o embrião.

À partir daí, as sementes foram transportadas em lotes para o Laboratório de Fisiologia Vegetal da Embrapa Amapá e para o Laboratório de Sementes da UFV, conforme a quantidade requerida para cada etapa do experimento.

### 2.2. Determinação do teor de água nas sementes

Realizada no Laboratório de Fisiologia Vegetal da Embrapa Amapá, foi determinado por gravimetria, utilizando estufa com circulação de ar, em cinco repetições. Cada repetição foi representada por uma placa de *petri* contendo duas sementes. As placas de *petri* foram secas em estufa em temperatura de  $105 \pm 1$  °C durante duas horas e anotado o peso, posteriormente, nas placas de *petri* foram colocadas as sementes de uxi e anotada a massa, que após submetidas ao calor em estufa à  $105 \pm 1$  °C durante 24 horas, foi anotado o peso final e determinado o teor de água das mesmas.

Foram selecionadas sementes do interior do lote com mesmo peso e formato, visto

que o tempo de secagem das mesmas em estufa foi igual para todas.

### 2.3. Construção da curva de embebição de água das sementes

Antes de submeter a semente ao experimento de germinação, houve a necessidade de verificar a capacidade de embebição de água por estas sementes. Sendo assim, considerando a dureza e impermeabilidade do tegumento da semente, no Laboratório de Sementes da UFV, optou-se por diminuir a espessura do tegumento por meio de escarificação química, em  $H_2SO_4$  concentrado.

O experimento para obtenção dos níveis de embebição foi conduzido em cinco tratamentos, sendo:

T 01: cinco sementes escarificadas em  $H_2SO_4$  durante 2 horas;

T 02: cinco sementes escarificadas em  $H_2SO_4$  durante 3 horas;

T 03: cinco sementes escarificadas em  $H_2SO_4$  durante 4 horas;

T 04: cinco sementes escarificadas com lixa;

T 05: controle – cinco sementes sem nenhum nível de escarificação.

No processo de escarificação com  $H_2SO_4$ , a cada intervalo de uma hora, substituiu-se o produto visando a aumentar a eficácia da escarificação, visto que desse procedimento formava-se um líquido pastoso, em função das partes do tegumento que eram removidas. Em cada tratamento, após o término de escarificação a semente era retirada do produto, lavada em água corrente e posteriormente levada para embebição.



**Imagem 01:** Aspectos físicos de sementes de *Endopleura uchi* (Huber) obtidas na Reserva Extrativista Rio Cajari, Amapá, Brasil, 2017.

Após a escarificação, as sementes foram dispostas de forma horizontal em bandejas com areia, sendo umedecidas diariamente. Realizou-se uma pesagem à cada 24 horas,

durante cinco dias consecutivos e anotados os pesos. Os dados de cada pesagem constituiram os pontos da curva de embebição, sendo construída uma curva com cinco pontos.

#### **2.4. Experimento para germinação das sementes**

Foi conduzido por um período de 200 dias, na sala de germinação do Laboratório de Fisiologia Vegetal da Embrapa Amapá. Utilizaram-se sementes submetidas à escarificação mecânica, sendo conduzido em fatorial 2x2, em que foram observadas as condições de germinação em presença e ausência de GA<sub>3</sub>, em temperatura ambiente (entre 35 e 37 ± 1 °C) e temperatura controlada (25 ± 1 °C), conforme os seguintes tratamentos:

T 01: 100 sementes escarificadas com lixa, com aplicação de GA<sub>3</sub> e temperatura ambiente (entre 35 e 37 ± 1 °C);

T 02: 100 sementes escarificadas com lixa, com aplicação de GA<sub>3</sub> e temperatura controlada (25 ± 1 °C);

T 03: 100 sementes escarificadas com lixa, sem aplicação de GA<sub>3</sub> e temperatura controlada (25 ± 1 °C);

T 04: 100 sementes escarificadas com lixa, em ausência de GA<sub>3</sub> e temperatura ambiente (entre 35 e 37 ± 1 °C).

Em todos os tratamentos foi utilizado um fotoperíodo de 8 horas diárias sob iluminação artificial, entretanto ressalta-se que na floresta, sob a copa das árvores estas sementes recebem menos luminosidade. No experimento em questão, essa quantidade de iluminação artificial foi visando estimular a germinação das mesmas. Após esse período as sementes permaneceram em ambiente escuro.

O substrato utilizado foi areia lavada, as sementes foram enterradas parcialmente (em torno de 90%) e todos os tratamentos foram mantidos úmidos, em temperatura ambiente sendo umedecidos de 5 em 5 dias. Os tratamentos conduzidos em temperatura controlada eram regados com maior frequência (4 em 4 dias).

As sementes referentes aos tratamentos 01 e 02 foram imersas em solução de água deionizada e de GA<sub>3</sub> na concentração de 200 mg L<sup>-1</sup> por um período de quatro horas, e posteriormente levadas para as bandejas contendo areia lavada. O produto comercial utilizado, fonte do GA<sub>3</sub>, foi obtido da Sigma – Aldrich, Brasil.

## 2.5. Procedimentos estatístico

Todos os tratamentos foram submetidos à análise de variância (ANOVA).

A comparação das médias dos tratamentos referentes à umidade das sementes foram comparados pelo teste de Tukey ( $p < 0.05$ ); enquanto que o tempo de embebição das sementes foram comparados por regressão polinomial.

## 3. RESULTADOS

De acordo com as médias dos tratamentos referentes ao teor de água encontrado nas sementes de *Endopleura uchi* (Huber.), pôde-se constatar que esse valor foi de 10% (Tabela 1).

**Tabela 1** – Pesos de sementes úmidas e secas de *Endopleura uchi* (Huber.), e médias e desvio padrão do conteúdo de água.

Repetição	Peso 1 (g)	Peso 2 (g)	Peso 3 (g)	Sólidos (%)	Água (%)	Média	Desvio padrão
01	54,17	68,74	67,20	89,41	10,58		
02	32,60	53,49	51,40	89,97	10,02		
03	47,98	70,72	68,12	88,57	11,42	10,46	0,59
04	58,70	73,46	71,99	90,04	9,95		
05	64,28	81,73	79,93	89,68	10,31		

O peso 1 é o peso das placas de petri secas em estufa à 105° C durante 2 horas;

O peso 2 é o peso das placas com a semente úmida;

O peso 3 é o peso das placas com semente seca à 105° C durante 24 horas

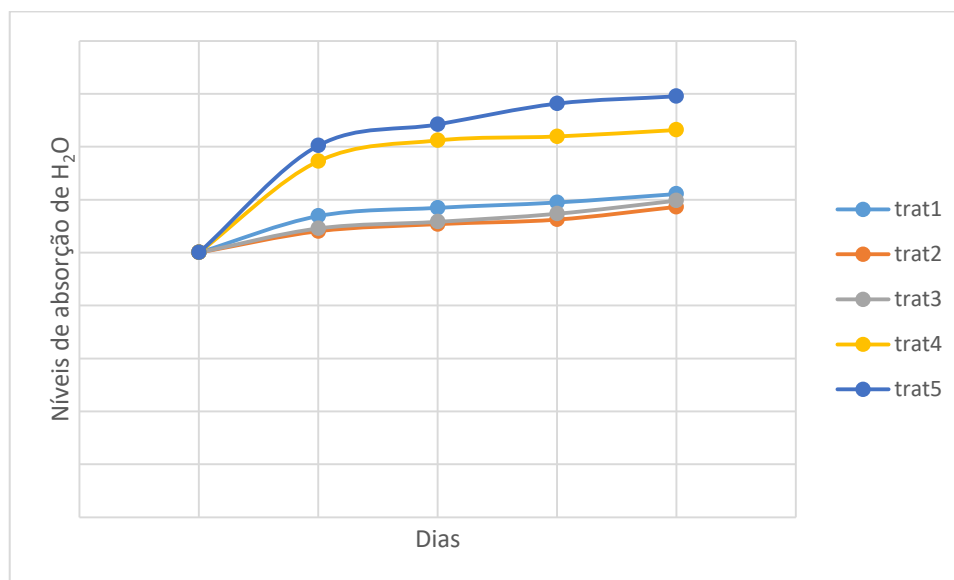
Em todos os tratamentos conduzidos, as sementes de *Endopleura uchi* (Huber.) absorveram água. Inicialmente houve maior absorção e posteriormente, no decorrer das demais pesagens, houve tendência à estabilização destes resultados (Tabela 2 e Figura 1).

**Tabela 2** – Médias e desvio padrão da absorção de água em sementes de *Endopleura uchi* (Huber.) submetidas à diferentes condições de escarificação.

Dia	Peso das sementes (g) / tratamentos				
	01	02	03	04	05
1º dia	19.87 ± 1.47 <sup>a</sup>	16.13 ± 4.18 <sup>b</sup>	19.15 ± 1.58 <sup>a</sup>	15.21 ± 4.26 <sup>c</sup>	15.35 ± 2.02 <sup>c</sup>
2º dia	22.61 ± 0.95 <sup>a</sup> (2.74)*	17.43 ± 4.61 <sup>d</sup> (1.30)*	20.90 ± 1.33 <sup>c</sup> (1.75)*	20.47 ± 5.14 <sup>c</sup> (5.25)*	21.55 ± 3.68 <sup>b</sup> (6.20)*
3º dia	23.23 ± 1.38 <sup>a</sup> (0.62)*	17.86 ± 4.68 <sup>d</sup> (0.43)*	21.38 ± 1.09 <sup>c</sup> (0.48)*	21.66 ± 5.45 <sup>c</sup> (1.19)*	22.78 ± 3.54 <sup>b</sup> (3.20)*
4º dia	23.63 ± 1.70 <sup>a</sup> (0.40)*	18.14 ± 4.75 <sup>c</sup> (0.28)*	21.96 ± 0.79 <sup>b</sup> (0.71)*	21.89 ± 5.52 <sup>b</sup> (0.23)*	23.99 ± 3.20 <sup>a</sup> (2.83)*
5º dia	24.01 ± 1.84 <sup>a</sup> (0.38)*	18.41 ± 4.19 <sup>c</sup> (0.27)*	22.66 ± 0.63 <sup>b</sup> (0.70)*	22.11 ± 5.64 <sup>b</sup> (0.22)*	24.41 ± 2.83 <sup>a</sup> (0.42)*

\* Absorção de água em relação ao dia anterior.

Médias seguidas pela mesma letra na horizontal não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.



**Figura 1** – Curvas de regressão para absorção de água por sementes de *Endopleura uchi* (Huber.) quando submetidas à diferentes tratamentos.

Quanto aos tratamentos avaliados visando a germinação das sementes, nenhum destes mostrou-se eficaz após 200 dias de avaliação, de forma que não foi observada germinação das sementes.

#### 4. DISCUSSÃO

A espécie *Endopleura uchi* (Huber.) é uma das poucas pertencentes à família Humiriaceae que apresenta valor alimentício, medicinal, madeireiro, etc, entretanto, os aspectos relacionados à sua germinação e propagação so pouco estudados, devido as formas de obtenção desta espécie ocorrer por meio de coleta diretamente na floresta. A ausência de trabalhos na literatura dificulta a comparação dos resultados obtidos. Além de *Endopleura uchi* (Huber.), as espécies mais conhecidas e utilizadas da família Humiriaceae são *Humiria balsamifera* Aubl., *Sacoglottis guianensis* Aubl. e *Duckesia verrucosa* (Ducke) (Herrera et al., 2014; Simioni et al., 2017).

Sementes florestais, de forma geral, apresentam grande heterogeneidade fisiológica, pois fatores como habitat, condições de armazenamento e umidade podem influenciar o vigor e germinação destas espécies (Pacheco et al., 2011; Rahman et al., 2011). No presente estudo, o teor de água encontrado nas sementes de *Endopleura uchi* (Huber.) (10%) está próximo aos de outras sementes florestais (Marangoni et al., 2014), principalmente daquelas que se desenvolvem na floresta amazônica, cujo ambiente é extremamente úmido (Andrade et al., 2010).

O teor de água encontrado nestas sementes é inferior ao de outras sementes florestais como *Hymenaea courbaril* L. (14% de umidade) (Andrade et al., 2010); porém superior ao de outras arbores como *Erythrina velutina* (4.91% de umidade) e *Sapindus saponária* (5.67% de umidade) (Santos et al., 2012). Esse elevado teor de água, principalmente em espécies florestais da região amazônica, influencia negativamente no vigor destas sementes, e conseqüentemente diminui o índice de germinação que geralmente é muito baixo nestas espécies (Uriarte et al., 2010).

Uma das ferramentas para promover a germinação das sementes de *Endopleura uchi* (Huber.) pode ser a escarificação, visando transpor o tegumento extremamente duro, e possibilitar que a água ou a solução com fitohormônio entre em contato com o tegumento e favoreça a germinação das sementes (Menezes e Homma, 2012). A maior dificuldade neste processo, é transpor o tegumento de forma que, à depender do tipo de escarificação (mecânica ou química), busque-se o ponto ideal para que não atinja e nem prejudique o embrião.

A dureza do tegumento das sementes de *Endopleura uchi* (Huber.) foi constatada no presente estudo, visto que nenhum dos tratamentos avaliados conseguiu romper o

tegumento sem danificar o embrião. Nota-se que, nos cinco tratamentos, em todas as pesagens realizadas, inicialmente as sementes embeberam água de uma forma mais veloz, e posteriormente a embebição se estabilizou (Tabela 1; Figura1).

Nos tratamentos 4 e 5 houve embebição inicial maior devido ocorrer na parte externa do tegumento que é menos compacta, e onde armazena mais água. Nos demais tratamentos, em que houve a remoção da parte externa pelo H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, a velocidade e quantidade de embebição foi menor, e também logo houve estabilização das quantidade de água absorvida nestas sementes.

A embebição de água pelas sementes é fundamental para que a atividade respiratória da semente seja ativada e conseqüentemente libere energia para o crescimento do embrião (Ataíde et al., 2014). As curvas de embebição das sementes (Figura 1) permitem constatar que o ganho de água é maior durante as primeiras 24 hs após o início da embebição em todos os tratamentos (Bewley et al., 2013). Nesta fase, ocorre o aumento da massa da semente, depois a embebição tende à estabilizar (Bewley et al., 2013).

Em relação aos tratamentos das sementes escarificadas com lixa, na ausência e presença de GA<sub>3</sub> e em temperaturas controladas e ambiente, nenhum destes mostrou-se eficaz. Embora não se tenha encontrado resultados deste teste para sementes de *Endopleura uchi* (Huber.), porém, o mesmo teste para outras sementes arbóreas de frutíferas nativas mostrou-se eficaz, à exemplo de como se pode observar com sementes de *Mouriri elliptica* Mart. em que os tratamentos submetidos à pré-embebição com ácido giberélico foi o mais eficaz entre 11 tratamentos testados (Vasconcelos et al., 2010). Neste mesmo experimento, não houve eficácia para o tratamento que utilizou escarificação com lixa.

Devido às características das sementes de *Endopleura uchi* (Huber.), existe um componente morfológico (o tegumento) que exige intervenção física, ou interferência de fatores ambientais (calor, água, luz) para que se realize a quebra da dormência (Willis et al., 2014). Neste caso, o crescimento do embrião precede a quebra da dormência fisiológica, ou estes processos podem acontecer simultaneamente (Willis et al., 2014).

Considerando estes aspectos, a quebra da dormência de sementes de *Endopleura uchi* (Huber.), e conseqüentemente sua germinação, torna-se ainda mais complexa, visto que é necessário realizar o rompimento do tegumento sem danificar o embrião. Ainda não se tem conhecimento sobre qual o ponto ideal dessa intervenção, que possibilite romper o tegumento sem danificar o embrião.

## 5. CONCLUSÕES

O teor de água em sementes de *Endopleura uchi* (Huber.) oscilou entre percentuais maiores e menores quando comparados ao de outras espécies florestais.

A embebição de água nas sementes foi maior nas primeiras 24 hs e depois estabilizou-se. Os tratamentos que mais embeberam foram aqueles não submetidos à escarificação química, visto que nestes, manteve-se a parte externa da semente, de estrutura menos rígida que possibilitou o armazenamento de água.

O uso do fitohormônio GA<sub>3</sub> em diferentes temperaturas não foi eficaz para a quebra de dormência e germinação das sementes, desta forma, sugere-se testar outros níveis de escarificação para superar a dureza tegumentar, juntamente com fitohormônio para possibilitar a germinação da mesma.

## 6. AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) (Processo: 402994/2017-5), à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Amapá (Programa Rede Ciências) pela concessão de bolsas e apoio financeiro para a realização deste estudo.

## 7. REFERÊNCIAS

Andrade LA, Bruno RLA, Oliveira RSB, Oliveira LSB, Silva HTF. Aspectos biométricos de frutos e sementes, grau de umidade e superação de dormência de jatobá. *Acta Scientiarum. Agronomy*. 2010; 32(2): 293-299. doi: 10.4025/actasciagron.v32i2.3681.

Ataíde GM, Borges EEL, Flores AV, Castro RVO. Avaliação preliminar da embebição de sementes de jacarandá-da-bahia. *Pesquisa Florestal Brasileira*. 2014; 34(78): 133-139. doi: 10.4336/2014.pfb.34.78.520.

Bewley JD, Bradford KJ, Hilhorst HWM, Nonogaki H. *Seeds: physiology of development, germination and dormancy*. Nova York: Springer; 2013. ISBN: 9781461446934.

Chaves IS, Silva NCQ, Ribeiro DM. Effect of the seed coat on dormancy and germination in *Stylosanthes humilis* H. B. K. seeds. *Journal of Seed Science*. 2017; 39(2):114-122. doi: 10.1590/2317-1545v39n2167773.

- Gupta R, Chakrabarty SK. Gibberellic acid in plant: still a mystery unresolved. *Plant Signaling & Behavior*. 2013; 8(9):1-5. doi: 10.4161/psb.25504.
- Herrera F, Manchester SR, Vélez-Juarbe J, Jaramillo C. Phytogeographic history of the humiriaceae (part 2). *International Journal of Plant Sciences*. 2014; 175(7):1-13. doi: 10.1086/676818.
- Kinupp VF, Lorenzi H. Plantas alimentícias não convencionais (PANC) no Brasil: gui de identificação, aspectos nutricionais e receitas ilustradas. São Paulo: Instituto Plantarum de Estudos da Flora; 2014. ISBN: 978-85-86714-46-7.
- Machado, OS. Caracterização do uxi *Endopleura uchi* em três estádios de desenvolvimento. [dissertação]. Lavras: Universidade Federal de Lavras – UFLA; 2015.
- Mahmood AH, Florentine SK, Chauhan BS, McLaren DA, Palmer GC, Wright W. Influence of various environmental factors on seed germination and seedling emergence of a noxious environmental weed: green galenia (*Galenia pubescens*). *Weed Science*. 2016; 64:486-94. doi: 10.1614/WS-D-15-00184.1.
- Marangoni LD, Muniz MFB, Binotto R, Georgin J, Maciel CG. Influência do teor de umidade na germinação de sementes de *Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan. *Nativa*. 2014; 2(4):124-128. doi: 10.14583/2318-7670.v02n04a07.
- Marx F, Andrade EHA, Zoghbi MGB, Maia JGS. Studies of edible Amazonian plants. Part 5: Chemical characterisation of Amazonian *Endopleura uchi* fruits. *European Foods Research Technology*. 2002; 214: 331-334. doi: 10.1007/s00217-001-0477-7.
- Menezes AJEA, Homma AKO. Recomendações para o plantio do uxizeiro. [comunicado técnico 233]. Belém: Embrapa Amazônia Oriental; 2012. ISSN: 1983-0505.
- Pacheco MV, Silva CS, Silveira TMT, Holbig LS, Harter FS, Villela FA. Physiological quality evaluation of the radii *Schinus terebinthifolius* seeds. *Revista Brasileira de Sementes*. 2011; 33(4):762-767. doi: 10.1590/S0101-31222011000400018.
- Rahman MM, Ahammad KU, Alam MM. Effect of soaking condition and temperature on imbibition rate of maize and chickpea seeds. *Research Journal of Seed Science*. 2011; 4(2): 117-124. doi: 10.3923/rjss.2011.117.124.

- Santos PL, Ferreira RA, Aragão AG, Amaral LA, Oliveira AS. Estabelecimento de espécies florestais nativas por meio de semeadura direta para recuperação de áreas degradadas. *Revista Árvore*. 2012; 36(2): 237-245.
- Shanley P, Carvalho JEU. Uxi: *Endopleura uchi* (Huber) Cuatrec. In: Shanley P, Medina G, editores. *Frutíferas e plantas úteis na vida amazônia*. Belém: CIFOR, AMAZON. 2005. p. 147-158. ISBN: 85-88808-02-1.
- Shanley P, Rosa NA. Eroding knowledge: an ethnobotanical inventory in eastern Amazonia's logging frontier. *Economic Botany*. 2004; 58(2): 135-160.
- Simioni PF, Eisenlohr PV, Pessoa MJG, Silva IV. Elucidating adaptive strategies from leaf anatomy: do Amazonian savannas present xeromorphic characteristics? *Flora*. 2017; 226: 38-46. doi: 10.1016/j.flora.2016.11.004.
- Uriarte M, Bruna EM, Rubim P, Anciães M, Jonckheere I. Effects of forest fragmentation on the seedling recruitment of a tropical herb: assessing seed vs. safe-site limitation. *Ecology*. 2010; 91(5):1317-1328. doi: 10.1890/09-0785.1.
- Vasconcelos JM, Cardoso TV, Sales JF, Silva FG, Vasconcelos Filho SC, Santana JG. Métodos de superação de dormência em sementes de croada (*Mouriri elliptica* Mart.). *Ciência e Agrotecnologia*. 2010; 34(5): 1199-1204.
- Venier P, Funes G, Garcia CC. Physical dormancy and histological features of seeds of five *Acacia* species (Fabaceae) from xerophytic forests in central Argentina. *Flora - Morphology, Distribution, Functional Ecology of Plants*. 2012; 207(1): 39-46. doi: 10.1016/j.flora.2011.07.017.
- Willis CG, Baskin CC, Baskin JM, Auld JR, Venable DL, Cavender-Bares J, Donohue K, Casas RR. The evolution of seed dormancy: environmental cues, evolutionary hubs, and diversification of the seed plants. *New Phytologist*. 2014; 203: 300-309. doi: 10.1111/nph.12782.

## 8. DISCUSSÃO GERAL

A discussão que envolve os aspectos sobre a segurança alimentar e nutricional, bem como a soberania alimentar, passa pela manutenção dos recursos genéticos que estão sob o domínio de muitas populações tradicionais que residem em unidades de conservação (DAWSON et al., 2014). Por outro lado, embora se destaque a importância destas populações como guardiãs destes recursos, não se pode deixar de considerar as condições de saúde, educação, saneamento básico e de infraestrutura em que as mesmas vivem que são de baixa qualidade (ANDRADE et al., 2011; GUEDES et al., 2012). Por se tratar de um grupo populacional com a devida importância, que contribui para a manutenção destes recursos, os mesmos deveriam ser compensados por este esforço por meio de políticas públicas mais eficazes e incluídas.

O uso contínuo de recursos alimentícios e medicinais por estes grupos populacionais merece alguns destaques. O primeiro é que nas condições em que estas pessoas vivem, o extrativismo é a única possibilidade de sobrevivência, em muitos destes locais a agricultura se torna inviável, por se tratar de regiões alagadas durante o ano todo. Em outros, locais quando se realiza alguma atividade agrícola, estes ficam distantes dos mercados consumidores, fazendo com que a agricultura se torne uma atividade inviável economicamente, e desta forma, predomine a agricultura de subsistência.

Embora muitas espécies de PANC tenham se destacado como fontes de nutrientes e façam parte do hábito alimentar destas pessoas, ressalta-se que o gasto energético destas populações é alto, visto que diariamente realizam trabalhos na agricultura e extrativismo que exigem muito esforço físico (ROCHA et al., 2012). Desta forma, vale ressaltar as condições de desnutrição registradas entre estas populações que podem estar relacionadas com uma série de problemas, os quais não foram objetivos do presente estudo, como a biodisponibilidade destes nutrientes (ALMEIDA et al., 2011), incidência de doenças parasitárias nestas populações (CONFALONIERI et al., 2014), dentre outros.

Nota-se que, tanto o uso das PANC, quanto das espécies medicinais está relacionado com a possibilidade de acesso à outros recursos. Por se tratar de uma unidade de conservação com extensa área territorial, notou-se que as comunidades localizadas mais na borda da unidade, são as que têm menos dificuldades de acesso aos centros urbanos. Desta forma, a população mais jovem passa a ter menos contato com as plantas. Vale ressaltar que em pelo menos três das comunidades estudadas (Aterro do Muriacá,

Conceição do Muriacá e Foz do Ajuruxi), ambas localizadas nas bordas da unidade, contam com postos de saúde que, neste caso, passam a ser a referência para tratamento de problemas de saúde nas comunidades dentro da unidade.

A questão do acesso aos recursos tem relação com as plantas alimentícias, e vale ressaltar alguns aspectos. O primeiro é o de que estas espécies são sazonais, e nem sempre estão disponíveis, o que faz com que as pessoas busquem outras fontes, inclusive a caça e pesca. O segundo é que mesmo disponíveis, muitas destas produzem em locais distantes da residência das famílias, fazendo com que o custo de obtenção torne mais alto. Terceiro é que, devido às limitações para a produção agrícola nestas regiões, que geralmente apresentam solos de baixa fertilidade (SILVA et al., 2011), o custo de produção das mesmas torna-se alto, levando as pessoas à obterem alimentos por um custo mais baixo, que inclusive podem ser os alimentos industrializados que são levados até a comunidade por vendedores ambulantes (MATHEWS & SCHMINK, 2015).

Entretando, considerando vários aspectos, mas principalmente o ambiental e de infraestrutura destas regiões, muitas espécies de PANC se sobressairam no mercado, à exemplo do açaí que é uma das principais *commodities* da Amazônia. Além do cupuaçu (*Theobroma grandiflorum* (Wild. ex Spreng.)), bacuri, taperebá que tem ampla aceitação no mercado, de forma que, muitas destas espécies já encontram-se cultivadas e são produzidas comercialmente (CLEMENT et al., 2010).

Essa condição é observada para o uxi, espécie que tem uso medicinal, alimentício, madeireiro, e possui valor comercial, sendo amplamente comercializado ao longo de rodovias e nas feiras urbanas da região amazônica (MENEZES & HOMMA, 2012). O valor comercializado desta espécie já foi estimado em cerca de 1,2 milhão de dólares (SHANLEY, 2000). Apesar dessa importância, a produção é toda de espécies florestais nativas, e as mesmas vêm diminuindo em função do desmatamento que ocorre na região em ritmo acelerado (SHANLEY & CARVALHO, 2010). Desta forma, é fundamental incentivar o plantio dessa espécie, inclusive em áreas já desmatadas, por meio do aproveitamento de mudas originadas da germinação natural na floresta, ou viabilizar métodos de germinação, (MENEZES & HOMMA, 2012).

No mais, sabe-se que muitas espécies vegetais utilizadas para a alimentação e para fins medicinais, na prática, são espécies que já foram selecionadas pela população local (FREITAS et al., 2011). Entretanto, há de se concordar também que muitas espécies com valor alimentício e medicinal, foram negligenciadas pela ciência no decorrer das últimas

décadas (GERTSCH et al., 2011; KHOURY et al., 2014). No bioma amazônico, ainda existem espécies que, provavelmente ainda nem foram catalogadas, e muito menos caracterizadas quanto aos aspectos químicos, nutricionais, farmacológicos.

Desta forma, é necessário unir as ações de pesquisa e extensão no sentido de elucidar potenciais recursos alimentícios e medicinais que a flora amazônica pode oferecer, assim como contribuir para que essa riqueza se traduza em qualidade de vida para as comunidades que são guardiãs destes recursos.

### **Referências bibliográficas**

ALMEIDA, M.M.B.; SOUSA, P.H.M.; ARRIAGA, A.M.C. PRADO, G.M.; MAGALHÃES, C.E.C.; MAIA, G.A.; E LEMOS, T.L.G. Bioactive compounds and antioxidant activity of fresh exotic fruits from northeastern Brazil. **Food Research International**, v.44, p.2155-2159, 2011.

ANDRADE, C.S.; ROSA, L.P.; SILVA, N.F. Generation of electric energy in isolated rural communities in the Amazon Region a proposal for the autonomy and sustainability of the local populations. **Renewable Sustainable Energy Reviews**, v.15, p.493-503, 2011.

CLEMENT, C.R.; CRISTO-ARAÚJO, M.; D'EECKENBRUGGE, G.C.; PEREIRA, A.A.; PICANÇO-RODRIGUES, D. Origin and Domestication of Native Amazonian Crops. **Diversity**, v.2, n.1, p. 72-106, 2010.

CONFALONIERI, U.E.C.; MARGONARI, C.; QUINTÃO, A.F. Environmental change and the dynamics of parasitic diseases in the Amazon. **Acta Tropica**, v.129, p.33-41, 2014.

DAWSON, I.K.; LEAKEY, R.; CLEMENT, C.R.; WEBER, J.C.; CORNELIUS, J.P.; ROSHETKO, J.M.; VINCETI, B.; KALINGANIRE, A.; TCHOUNDJEU, Z.; MASTERS, E.; JAMNADASS, R. The management of tree genetic resources and the livelihoods of rural communities in the tropics: Non-timber forest products, smallholder agroforestry practices and tree commodity crops. **Forest Ecology and Management**, v.333, n.1, p.9-21, 2014.

FREITAS, M.C.S.; MINAYO, M.C.S.; FONTES, G.A.V. Sobre o campo da Alimentação e Nutrição na perspectiva das teorias compreensivas. **Ciência e Saúde Coletiva**, v.16, n.1, p.31-38, 2011.

GERTSCH, J. Botanical drugs, synergy, and network pharmacology: forth and back to intelligent mixtures. **Planta Medica**, v.77, p.1086-1098, 2011.

GUEDES, G.R.; BRONDÍZIO, E.S.; BARBIERI, A.F.; ANNE, R.; PENNA-FIRME, R.; D'ANTONA, A.O. Poverty and Inequality in the Rural Brazilian Amazon: A Multidimensional Approach. **Human Ecology**, v.40, p.41-57, 2012.

KHOURY, C.K.; BJORKMAN, A.D.; DEMPEWOLF, H.; RAMIREZ-VILLEGAS, J.; GUARINO, L.; JARVIS, A.; RIESEBERG, L.H.; STRUIK, P.C. Increasing homogeneity

in global food supplies and the implications for food security. **Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America**, v.18, n.11, p.4001-4006, 2014.

MATHEWS, M.C.; SCHMINK, M. “Differentiated citizenship” and the persistence of informal rural credit systems in Amazonia. **Geoforum**, v.65, p.266-277, 2015.

MENEZES, A.J.E.M.; HOMMA, A.K.O. **Recomendações para o plantio do uxizeiro**. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2012. 5p.

ROCHA, J.B.A.; FLORES, E.R.M.; LIMA, L.C.; RODRIGUES, L.J. Carregadores de açaí: análise ergonômica do trabalho de carregadores de açaí do Mercado Ver-O-Peso em Belém do Pará. **Estudos e Pesquisas em Psicologia**, v.12, n.2, p.431-445, 2012.

SHANLEY, P. **As the Forest falls**: the changing us, ecology and value of non-timber forest resources for caboclo communities in Eastern Amazonia. 2000. 214 f. Tese (Doutorado) – The Durrel Institute of Conservation and Ecology. The University of Kent, Canterbury.

SHANLEY, P. CARVALHO, J. E. U. Uxi: *Endopleura uchi* (Huber) Cuatrec. In: SHANLEY, P.; SERRA, M.; MEDINA, G. **Frutíferas e plantas úteis na vida amazônica**. 2. ed. rev. e amp. Bogor: CIFOR; [Belém, PA]: Embrapa Amazônia Oriental; [Manaus]: Embrapa Amazônia Ocidental; [Rio Branco]: Embrapa Acre, 2010. p.151-162.

SILVA, F.W.R.; LIMA, H.N.; TEIXEIRA, W.G.; MOTTA, M.B.; SANTANA, R.M. Caracterização química e mineralogia de solos antrópicos (terras pretas de índio) na Amazônia central. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.35, n.3, p.673-681, 2011.

## 9. APÊNDICES

### 9.1 - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

Eu \_\_\_\_\_, morador da localidade \_\_\_\_\_, da Reserva Extrativista Rio Cajari – AP, aceito participar de uma pesquisa da Universidade Federal de Viçosa intitulada “Plantas Alimentícias Não Convencionais (PANC’s) da Reserva Extrativista Rio Cajari: levantamento etnobotânico, propagação e composição química”. Esta pesquisa será realizada pelo estudante Galdino Xavier de Paulo Filho e seu orientador, professor Ricardo Henrique Silva Santos, cujos contatos estão escritos abaixo nesse documento. Nesta pesquisa, os pesquisadores pretendem identificar e estudar como se propaga algumas espécies de Plantas Alimentícias não convencionais utilizadas pelos moradores da reserva. Para fins de registro de meus conhecimentos e análise das informações, fui informado que serei entrevistado por, mais ou menos (20) vinte minutos e todas as plantas indicadas serão fotografadas onde elas ocorrem naturalmente. Além disso, os pesquisadores esclareceram que acompanharão as atividades do dia-a-dia para melhor compreender o uso, as formas de uso dessas plantas e formas de coleta. Disseram, ainda, que o presente estudo pretende valorizar hábitos alimentares e uso de fitoterápicos naturais, assim como os recursos vegetais locais. Os benefícios da pesquisa são comunitários e não haverá nenhuma uso dos conhecimentos para gerar lucro de outras pessoas ou organizações. Também ficou esclarecido que minha participação é voluntária e que tenho liberdade para não participar do estudo ou suspender minha participação a qualquer momento e sem necessidade de explicações. Além disso, o sigilo do meu nome será garantido e só será revelado com minha autorização. Esperam que tudo corra bem e, caso seja identificado e comprovado algum dano ou prejuízo decorrente desta pesquisa, terei direito a indenizações, se for o caso. Desta forma, os pesquisadores se comprometem a repassar para a comunidade moradora da reserva, os dados obtidos com o estudo por meio de cartilhas, palestras e minicursos. Finalmente esclareceram que pedem essa assinatura nesse documento porque é uma exigência de lei sobre pesquisas com seres humanos, pois a pessoa tem de consentir livremente em participar. Entretanto, caso eu tenha alguma dúvida de natureza ética, poderei pedir esclarecimentos aos pesquisadores nos contatos descritos abaixo neste documento ou recorrer ao Comitê de Ética de Pesquisa com Seres Humanos, da UFV, no endereço Edifício Arthur Bernardes, subsolo, av. PH Rolfs, s/n – campus universitário, Viçosa/MG. CEP: 36570-900.

Reserva Extrativista Rio Cajari, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2017.

\_\_\_\_\_  
Assinatura ou digital do informante

\_\_\_\_\_  
Assinatura do estudante

Contato dos pesquisadores: Galdino Xavier de Paula Filho: Campus do Mazagão – Universidade Federal do Amapá (96) 3312-1700 galdino.filho@unifap.br.

Ricardo Henrique Silva Santos: Departamento de Fitotecnia – Universidade Federal de Viçosa (31) 3899-1146 rsantos@ufv.br.

## **9.2 – Autorização do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio)**

## AUTORIZAÇÃO

Conforme solicitado autorizo a realização da pesquisa intitulada “Plantas Alimentícias Não Convencionais (PANC’s) da Reserva Extrativista Rio Cajari: levantamento etnobotânico, propagação e composição química”. De acordo com os pesquisadores eles pretendem realizar levantamento de Plantas Alimentícias Não Convencionais (PANCs) utilizadas pelos moradores da Reserva Extrativista Rio Cajari, para identificar e propagar, por meio de sementes, algumas espécies de PANC’s, além de investigar o valor nutricional daquelas mais consumidas pela população. De acordo com eles, as PANC’s exercem influência na alimentação de populações tradicionais e que, por mudanças no comportamento alimentar e hábitos sociais, podem passar a ter expressões econômica e social reduzidas, perdendo espaço e mercado para outras hortaliças e frutas. Serão coletadas informações sobre as plantas de interesse consumidas pela população e uma amostra de cada espécie para posterior identificação e caracterização química. Para fins de registro e análise de informações as entrevistas serão gravadas e todas as plantas indicadas pelos informantes serão fotografadas em ambiente de ocorrência natural. Assim, temos interesse no presente estudo que pretende valorizar hábitos alimentares e uso de fitoterápicos naturais, assim como os recursos vegetais locais. Os benefícios da pesquisa são comunitários e não haverá nenhuma forma de uso dos conhecimentos para gerar lucro de outras pessoas ou organizações. Os pesquisadores também disseram que se comprometem a repassar os dados obtidos com o estudo para a comunidade da reserva, além da científica e para a população em geral. Para isso, além de escreverem artigos científicos, pretendem realizar palestras e minicursos e publicar cartilhas com os conhecimentos da população. Além disso, os pesquisadores garantem a confidencialidade das informações geradas e a privacidade dos informantes.



FRANCISCO EDEMBURGO RIBEIRO DE ALMEIDA

Chefe da Reserva Extrativista Rio Cajari.

Analista Ambiental do ICMBio

Francisco Edemburgo R. de Almeida  
Chefe da RESEX do Rio Cajari/ICMBio  
2011-2013/2017


### 9.3 Autorização da Associação dos Produtores Agroextrativistas do Médio e Baixo Cajari (ASS. CAJARI)

#### AUTORIZAÇÃO DA ASSOCIAÇÃO DOS PRODUTORES AGROEXTRATIVISTAS DO MÉDIO E BAIXO CAJARI (ASS. CAJARI)

Conforme solicitado autorizo a realização da pesquisa intitulada “Plantas Alimentícias Não Convencionais (PANC’s) da Reserva Extrativista Rio Cajari: levantamento etnobotânico, propagação e composição química”. De acordo com os pesquisadores eles pretendem realizar levantamento de Plantas Alimentícias Não Convencionais (PANCs) utilizadas pelos moradores da Reserva Extrativista Rio Cajari, para identificar e propagar, por meio de sementes, algumas espécies de PANC’s, além de investigar o valor nutricional daquelas mais consumidas pela população. De acordo com eles, as PANC’s exercem influência na alimentação de populações tradicionais e que, por mudanças no comportamento alimentar e hábitos sociais, podem passar a ter expressões econômica e social reduzidas, perdendo espaço e mercado para outras hortaliças e frutas. Serão coletadas informações sobre as plantas de interesse consumidas pela população e uma amostra de cada espécie para posterior identificação e caracterização química. Para fins de registro e análise de informações as entrevistas serão gravadas e todas as plantas indicadas pelos informantes serão fotografadas em ambiente de ocorrência natural. Assim, temos interesse no presente estudo que pretende valorizar hábitos alimentares e uso de fitoterápicos naturais, assim como os recursos vegetais locais. Os benefícios da pesquisa são comunitários e não haverá nenhuma forma de uso dos conhecimentos para gerar lucro de outras pessoas ou organizações. Os pesquisadores também disseram que se comprometem a repassar os dados obtidos com o estudo para a comunidade da reserva, além da científica e para a população em geral. Para isso, além de escreverem artigos científicos, pretendem realizar palestras e minicursos e publicar cartilhas com os conhecimentos da população. Além disso, os pesquisadores garantem a confidencialidade das informações geradas e a privacidade dos informantes.

Calixto Pinto de Sousa, Presidente

CNPJ: 03.412.857/0001-07

  
Calixto Pinto de Sousa  
Presidente

da ASS. CAJARI

CNPJ: 03.412.857/0001-07

#### **9.4 Autorização da Associação de Moradores e Trabalhadores em produtos da cadeia da sociobiodiversidade do Médio e Baixo Rio Cajari e Muriacá em atividade na RESEX Cajari (ACIOBIO)**

##### **AUTORIZAÇÃO DA ASSOCIAÇÃO DE MORADORES E TRABALHADORES EM PRODUTOS DA CADEIA DA SOCIOBIODIVERSIDADE DO MÉDIO E BAIXO RIO CAJARI E MURIACA EM ATIVIDADE NA RESEX CAJARI (ACIOBIO)**

Conforme solicitado autorizo a realização da pesquisa intitulada “Plantas Alimentícias Não Convencionais (PANC’s) da Reserva Extrativista Rio Cajari: levantamento etnobotânico, propagação e composição química”. De acordo com os pesquisadores eles pretendem realizar levantamento de Plantas Alimentícias Não Convencionais (PANCs) utilizadas pelos moradores da Reserva Extrativista Rio Cajari, para identificar e propagar, por meio de sementes, algumas espécies de PANC’s, além de investigar o valor nutricional daquelas mais consumidas pela população. De acordo com eles, as PANC’s exercem influência na alimentação de populações tradicionais e que, por mudanças no comportamento alimentar e hábitos sociais, podem passar a ter expressões econômica e social reduzidas, perdendo espaço e mercado para outras hortaliças e frutas. Serão coletadas informações sobre as plantas de interesse consumidas pela população e uma amostra de cada espécie para posterior identificação e caracterização química. Para fins de registro e análise de informações as entrevistas serão gravadas e todas as plantas indicadas pelos informantes serão fotografadas em ambiente de ocorrência natural. Assim, temos interesse no presente estudo que pretende valorizar hábitos alimentares e uso de fitoterápicos naturais, assim como os recursos vegetais locais. Os benefícios da pesquisa são comunitários e não haverá nenhuma forma de uso dos conhecimentos para gerar lucro de outras pessoas ou organizações. Os pesquisadores também disseram que se comprometem a repassar os dados obtidos com o estudo para a comunidade da reserva, além da científica e para a população em geral. Para isso, além de escreverem artigos científicos, pretendem realizar palestras e minicursos e publicar cartilhas com os conhecimentos da população. Além disso, os pesquisadores garantem a confidencialidade das informações geradas e a privacidade dos informantes.



Francisco Assis dos Santos Ponha, Presidente

CNPE: 17.210.362/0001-00

## **9.5 Autorização da Associação de Moradores Agroextrativistas do Rio Muriacá (AMAEX-CA)**

### **AUTORIZAÇÃO DA ASSOCIAÇÃO DE MORADORES AGROEXTRATIVISTAS DO RIO CAJARI (AMAEX-CA)**

Conforme solicitado autorizo a realização da pesquisa intitulada “Plantas Alimentícias Não Convencionais (PANC’s) da Reserva Extrativista Rio Cajari: levantamento etnobotânico, propagação e composição química”. De acordo com os pesquisadores eles pretendem realizar levantamento de Plantas Alimentícias Não Convencionais (PANCs) utilizadas pelos moradores da Reserva Extrativista Rio Cajari, para identificar e propagar, por meio de sementes, algumas espécies de PANC’s, além de investigar o valor nutricional daquelas mais consumidas pela população. De acordo com eles, as PANC’s exercem influência na alimentação de populações tradicionais e que, por mudanças no comportamento alimentar e hábitos sociais, podem passar a ter expressões econômica e social reduzidas, perdendo espaço e mercado para outras hortaliças e frutas. Serão coletadas informações sobre as plantas de interesse consumidas pela população e uma amostra de cada espécie para posterior identificação e caracterização química. Para fins de registro e análise de informações as entrevistas serão gravadas e todas as plantas indicadas pelos informantes serão fotografadas em ambiente de ocorrência natural. Assim, temos interesse no presente estudo que pretende valorizar hábitos alimentares e uso de fitoterápicos naturais, assim como os recursos vegetais locais. Os benefícios da pesquisa são comunitários e não haverá nenhuma forma de uso dos conhecimentos para gerar lucro de outras pessoas ou organizações. Os pesquisadores também disseram que se comprometem a repassar os dados obtidos com o estudo para a comunidade da reserva, além da científica e para a população em geral. Para isso, além de escreverem artigos científicos, pretendem realizar palestras e minicursos e publicar cartilhas com os conhecimentos da população. Além disso, os pesquisadores garantem a confidencialidade das informações geradas e a privacidade dos informantes.



Valdir Viana da Costa, Presidente

CNPJ: 03.409.151/0001-96

## 9.6 Roteiro para Entrevista Semiestruturada

Data \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

Nome:

Endereço:

Telefone:

Origem:

Tempo de Residência no local:

Data de nascimento:

Instrução: ( ) alfabetizado ( ) não alfabetizado

1) Quais as plantas normalmente consumidas pela família? Relacionar e fotografar as espécies relatadas.

2) Porque utiliza, e com quem aprendeu a utilizar essas plantas?

3) Você tem conseguido repassar esse hábito de uso para os mais jovens (filhos, vizinhos)?

Os jovens tem interesse em aprender a utilizar estas plantas?

4) Em relação às plantas mais utilizadas pela família?

4.1) Nome (s) vernacular (es):

4.2) Essa planta é cultivada ou coletada?

4.3) Se cultivada? Em qual local? Manejos: propagação, adubação, limpeza, e outros.

4.4) Se coletada, em que ambiente predomina?

4.5) Como é a estrutura física da planta? (herbácea, arbustiva, arbórea, trepadeira etc.)

4.6) Qual parte da planta é utilizada?

4.7) A planta é consumida *in natura* ou processada? Como são feitas as preparações para a utilização das mesmas?

4.8) O que o Sr.(a) pensa sobre o valor nutricional desta planta?

4.9) Qual a frequência de utilização desta planta?

4.10) Qual a época de colheita e cultivo desta planta?

5) Existem plantas que seus pais e avós utilizavam na alimentação e no tratamento de doenças que você não encontra mais? Quais?

6) O Sr.(a) já fez uso de alguma planta que não conhecia? Por quê?



## 10. ANEXOS

### 10.1 Ofício comprobatório referente a depósito das espécies no HAMAB



**Amapá**

M.WLB/ Embrapa Amapá Nº 1/2018

Macapá, 13 de agosto de 2018

De: **Wardsson Lustrino Borges**

Pesquisador da Embrapa Amapá

Para: **Tonny David Santiago Medeiros**

Curador do Herbário Amapaense (HAMAB)

Assunto: Depósito de amostras de espécies vegetais no herbário

Prezado **Tonny David Santiago Medeiros**,

Encaminho à coleção do Herbário Amapaense (HAMAB), 268 exsicatas de espécies vegetais coletadas na Reserva Extrativista Rio Cajari, no Sul do Estado do Amapá. As amostras foram coletadas pelo discente **Galdino Xavier de Paula Filho**, como parte do seu projeto de tese, em andamento no Programa de Pós-Graduação em Fitotecnia, da Universidade Federal de Viçosa (UFV), sob minha coorientação.

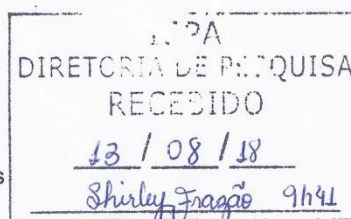
Informo que as coletas, registradas no Sistema Nacional de Gestão do Patrimônio Genético e do Conhecimento Tradicional Associado (SisGen), foram realizadas no período de dezembro de 2016 a setembro de 2017, no âmbito do projeto de tese "*Plantas alimentícias não convencionais da Reserva Extrativista Rio Cajari, (PANC): levantamento etnobotânico, composição química e propagação*".

Atenciosamente.

  
Wardsson Lustrino Borges

Matrícula 356304

Pesquisador Embrapa Amapá



## 10.2 Comprovante de cadastro junto ao Conselho de Gestão do Patrimônio Genético



Ministério do Meio Ambiente  
CONSELHO DE GESTÃO DO PATRIMÔNIO GENÉTICO

SISTEMA NACIONAL DE GESTÃO DO PATRIMÔNIO GENÉTICO E DO CONHECIMENTO TRADICIONAL ASSOCIADO

Comprovante de Cadastro de Acesso

Cadastro nº A4DCD0D

A atividade de acesso ao Patrimônio Genético/CTA, nos termos abaixo resumida, foi cadastrada no SisGen, em atendimento ao previsto na Lei nº 13.123/2015 e seus regulamentos.

Número do cadastro: **A4DCD0D**  
Usuário: **Galdino Xavier de Paula Filho**  
CPF/CNPJ:   
Objeto do Acesso: **Patrimônio Genético/CTA**  
Finalidade do Acesso: **Pesquisa**

### Espécie

Endopleura uchi (Huber) Cuatrec.  
Oenocarpus bacaba Mart.  
Astrocaryum aculeatum G. Mey.  
Physalis angulata L.  
Caryocar villosum (Aubl.) Pers.  
Acmella oleracea (L.) R.K. Jansen  
Talinum paniculatum (Jacq.) Gaertn.  
Eryngium foetidum L.  
Cuminum cyminum L.  
Artocarpus camansi Blanco  
Plantas alimentícias não convencionais e plantas medicinais

### Fonte do CTA

CTA de origem identificável diretamente com provedor

### Provedor

extrativista

Título da Atividade: **Plantas Alimentícias Não Convencionais (PANC's) da Reserva Extrativista Rio Cajari: levantamento etnobotânico, propagação e composição química**

### Equipe

Galdino Xavier de Paula Filho UFV  
Ricardo Henrique Silva Santos UFV

### Parceiras Nacionais

34.868.257/0001-81 / Fundação Universidade Federal do Amapá

Data do Cadastro: 02/07/2018 23:10:08

Situação do Cadastro: Concluído

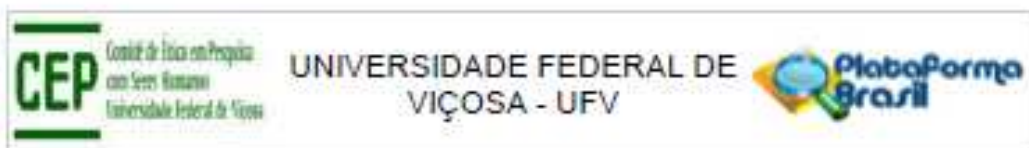


Conselho de Gestão do Patrimônio Genético  
Situação cadastral conforme consulta ao SisGen em 23:18 de 02/07/2018.



SISTEMA NACIONAL DE GESTÃO  
DO PATRIMÔNIO GENÉTICO  
E DO CONHECIMENTO TRADICIONAL  
ASSOCIADO - SISGEN

### 10.3 Parecer consubstanciado do CEP/UFV – Plataforma Brasil – página 01



#### PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

##### DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

**Título da Pesquisa:** Plantas Alimentícias Não Convencionais (PANC's) da Reserva Extrativista Rio Cajari: levantamento etnobotânico, propagação e composição química

**Pesquisador:** Ricardo Henrique Silva Santos

**Área Temática:**

**Versão:** 2

**CAAE:** 57855116.0.0000.5153

**Instituição Proponente:** Departamento de Fitotecnia

**Patrocinador Principal:** Departamento de Fitotecnia

##### DADOS DO PARECER

**Número do Parecer:** 1.718.017

##### Apresentação do Projeto:

Trata-se de uma pesquisa etnobotânica sobre PLANTAS ALIMENTÍCIAS NÃO CONVENCIONAIS (PANC'S) que será realizada junto a 56 informantes na Reserva Extrativista Rio Cajari, uma Unidade de Conservação localizada ao Sul do Estado do Amapá, que detém uma área de 501.771 hectares e 4.164 habitantes. Para tanto, informam os pesquisadores que serão realizadas observação participante da rotina de uso e coleta dessas plantas e entrevista orientada por um roteiro, além de coleta das PANCs, experimentação sobre a propagação germinativa e caracterização química- nutricional das espécies mais utilizadas pelas populações.

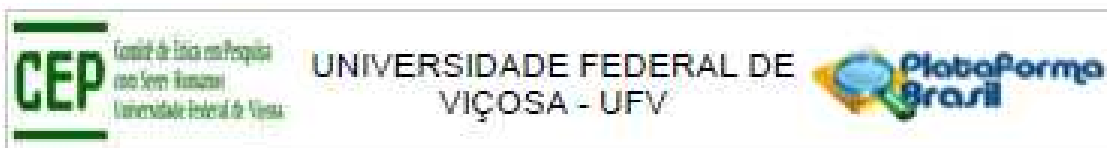
##### Objetivo da Pesquisa:

Como objetivo geral, informam os pesquisadores que pretendem:

"Identificar PANC's utilizadas pelos moradores da RESEX Rio Cajari, no Sul do Estado do Amapá, realizar a propagação germinativa e investigação da composição química das espécies mais utilizadas pela população."

Especificamente pretendem;

Endereço: Universidade Federal de Viçosa, Avenida PH Rolfs s/n, Edifício Arthur Bernardes  
Bairro: Campus Universitário CEP: 36.570-900  
UF: MG Município: VICOSA  
Telefone: (31)3899-2492 E-mail: cep@ufv.br



Continuação do Parecer: 1.718.017

- Identificar por meio de levantamento etnobotânico a diversidade de PANC's utilizadas pela população;
- Realizar a classificação taxonômica das espécies de PANC's encontradas;
- Caracterizar ecologicamente as espécies quanto ao hábito de crescimento, habitat, época de cultivo e de colheita;
- Classificar as espécies em cultivadas e coletadas;
- Identificar as formas de uso das PANC's pela população;
- Realizar propagação de espécies de PANC's mais utilizadas pela população;
- Caracterizar as PANC's mais utilizadas pela população quanto à composição de macronutrientes, carotenoides, vitaminas (C e E) e minerais;
- Categorizar o valor nutricional das PANC's mais consumidas de acordo com as recomendações de ingestão diária de nutrientes."

**Avaliação dos Riscos e Benefícios:**

Sem problemas éticos.

**Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:**

Sem mais comentários de natureza ética.

**Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:**

Apresenta TCLE conforme Resolução 466.

Apresentou modelos de autorização de Associação local de extrativistas e do ICMBIO. Estes modelos poderão ser utilizados para obtenção de autorização do Herbário Amapaense (HAMAB), fiel depositário das amostras de plantas coletadas.

**Recomendações:**

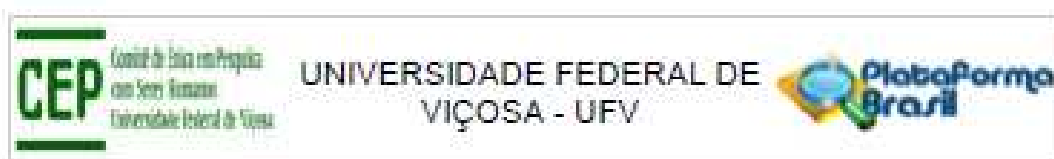
Considerando a distância do local da pesquisa, tão logo sejam obtidas autorizações das três organizações (Associação, HAMAB e ICMBIO) elas devem ser encaminhadas, via notificação, na Plataforma, antes do envio do Relatório Final.

Quando da coleta de dados, o TCLE deve ser elaborado em duas vias, rubricado em todas as suas páginas e assinado, ao seu término, pelo convidado a participar da pesquisa ou responsável legal, bem como pelo pesquisador responsável, ou pessoa(s) por ele delegada(s), devendo todas as assinaturas constar na mesma folha.

Não é necessário apresentar os TCLEs assinados ao CEP/UFV. Uma via deve ser mantida em arquivo pelo pesquisador e a outra é do participante da pesquisa.

Endereço: Universidade Federal de Viçosa, Avenida PH Rolfs s/n, Edifício Arthur Bernardes.  
Bairro: Campus Universitário CEP: 36.570-900  
UF: MG Município: VIÇOSA  
Telefone: (31)3639-2402 E-mail: cep@ufv.br

### 10.3 Parecer consubstanciado do CEP/UFV – Plataforma Brasil – página 03



Continuação do Parecer: 1.716.017

#### Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Aprovado

#### Considerações Finais a critério do CEP:

Ao término da pesquisa é necessário apresentar, via notificação, o Relatório Final (modelo disponível no site [www.cep.ufv.br](http://www.cep.ufv.br)). Após ser emitido o Parecer Consubstanciado de aprovação do Relatório Final, deve ser encaminhado, via notificação, o Comunicado de Término dos Estudos.

Projeto analisado durante a 6ª reunião de 2016, realizada no dia 04 de agosto de 2016.

#### Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_740753.pdf	30/08/2016 15:44:44		Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	projeto_detalhado_modificado.docx	30/08/2016 15:44:06	Ricardo Henrique Silva Santos	Aceito
Outros	autorizacao_tombio.docx	30/08/2016 15:43:36	Ricardo Henrique Silva Santos	Aceito
Outros	autorizacao_moradores.docx	30/08/2016 15:42:48	Ricardo Henrique Silva Santos	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_modificado.docx	30/08/2016 15:42:07	Ricardo Henrique Silva Santos	Aceito
Outros	carta_resposta.docx	30/08/2016 15:41:27	Ricardo Henrique Silva Santos	Aceito
Cronograma	cronograma.docx	14/07/2016 16:40:08	Ricardo Henrique Silva Santos	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	projeto_detalhado.docx	14/07/2016 16:39:18	Ricardo Henrique Silva Santos	Aceito
Outros	roteiro_de_entrevistas.docx	29/06/2016 10:32:57	Ricardo Henrique Silva Santos	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE.docx	29/06/2016 10:29:52	Ricardo Henrique Silva Santos	Aceito
Folha de Rosto	folha_de_rosto.pdf	29/06/2016 10:23:22	Ricardo Henrique Silva Santos	Aceito

#### Situação do Parecer:

Endereço: Universidade Federal de Viçosa, Avenida PH Rolfs s/n, Edifício Arthur Bernardes  
 Bairro: Campus Universitário CEP: 36.570-000  
 UF: MG Município: VIÇOSA  
 Telefone: (31)3809-2402 E-mail: [cep@ufv.br](mailto:cep@ufv.br)

### 10.3 Parecer consubstanciado do CEP/UFV – Plataforma Brasil – página 04



Continuação do Parecer: 1.716.017

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

VICOSA, 08 de Setembro de 2016

---

Assinado por:  
HELEN HERMANA MIRANDA HERMSDORFF  
(Coordenador)

Endereço: Universidade Federal de Viçosa, Avenida PH Rolfs s/n, Edifício Arthur Bernardes  
Bairro: Campus Universitário CEP: 36.570-000  
UF: MG Município: VICOSA  
Telefone: (31)3809-3402 E-mail: cep@ufv.br

Página 04 de 04

## 10.4 Autorização do Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade – SISBIO – página 01



Ministério do Meio Ambiente - MMA  
 Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - ICMBio  
 Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade - SISBIO

### Autorização para atividades com finalidade científica

Número: 55801-1	Data da Emissão: 27/08/2018 10:18	Data para Revalidação*: 27/10/2017
* De acordo com o art. 28 da IN 032/2014, esta autorização tem prazo de validade equivalente ao previsto no cronograma de atividades do projeto, mas deverá ser revalidada anualmente mediante a apresentação do relatório de atividades a ser enviado por meio do Sisbio no prazo de até 30 dias a contar da data do aniversário de sua emissão.		

#### Dados do titular

Nome: Deldino Xavier de Paula Filho	CPF: 625.605.142-40
Título do Projeto: Plantas alimentícias não convencionais (PANCs) da Reserva Extrativista Rio Cajari: levantamento etnobotânico, propagação e composição química	
Nome da Instituição: UPV - UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA	CNPJ: 25.944.455/0001-06

#### Cronograma de atividades

#	Descrição da atividade	Início (mês/ano)	Fim (mês/ano)
1	Elaboração do projeto de pesquisa de tese	06/2016	06/2016
2	Submissão do projeto de tese ao Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da UPV	06/2016	06/2016
3	Apresentação da proposta de pesquisa de tese ao ICMBio	06/2016	06/2016
4	Apresentação da proposta de pesquisa de tese aos moradores da RESEX Rio Cajari	06/2016	06/2016
5	Realização de entrevistas com os moradores da RESEX para identificar a diversidade de PANCs	10/2016	11/2016
6	Coleta, identificação e classificação botânica das espécies de PANCs utilizadas na RESEX	11/2016	12/2016
7	Coleta de mudas e sementes de PANCs na RESEX do Rio Cajari para propagação em ambiente controlado	01/2017	12/2017
8	Coleta de amostras de PANCs na RESEX para realizar análises físico-químicas, macronutrientes e fibras	07/2017	06/2018
9	Coleta de PANCs na RESEX para realizar análises de vitaminas e carotenóides	01/2018	01/2018
10	Possível retorno na RESEX para coleta de amostras de plantas para complementar análises anteriores	01/2018	06/2018
11	Tabulação dos dados e defesa de tese	01/2018	06/2018

#### Observações e ressalvas

1	As atividades de campo realizadas por pessoa natural ou jurídica estrangeira, em todo o território nacional, que impliquem o deslocamento de recursos humanos e materiais, tendo por objeto coletar dados, materiais, espécimes biológicos e minerais, peças integrantes da cultura nativa e cultura popular, presente e passada, obtidos por meio de recursos e técnicas que se destinem ao estudo, à difusão ou à pesquisa, estão sujeitas a autorização do Ministério da Ciência e Tecnologia.
2	Esta autorização NÃO exclui o pesquisador titular e os membros de sua equipe de necessidade de obter as autorizações previstas em outros instrumentos legais, bem como do consentimento do responsável pela área, pública ou privada, onde será realizada a atividade, inclusive do órgão gestor de terra indígena (FUNAI), da unidade de conservação estadual, distrital ou municipal, ou do proprietário, arrendatário, possessor ou morador de área dentro dos limites de unidade de conservação federal cujo processo de regularização fundiária encontra-se em curso.
3	Este documento somente poderá ser utilizado para as fins previstas na Instrução Normativa ICMBio nº 002/2014 ou na Instrução Normativa ICMBio nº 10/2010, no que se refere a esta Autorização, não podendo ser utilizado para fins comerciais, industriais ou exportivos. O material biológico coletado deverá ser utilizado para atividades científicas ou didáticas no âmbito do ensino superior.
4	A autorização para envio ao exterior de material biológico não consignado deverá ser requerida por meio do endereço eletrônico <a href="http://www.bama.gov.br">www.bama.gov.br</a> (Serviço on-line - Licença para Importação ou Exportação de fora e fauna - CITES) e não CITES).
5	O titular de licença ou autorização e os membros de sua equipe deverão optar por métodos de coleta e instrumentos de captura direcionados, sempre que possível, ao grupo taxonômico de interesse, evitando a morte ou dano significativo a outros grupos; e empregar esforço de coleta ou captura que não comprometa a viabilidade de populações do grupo taxonômico de interesse em condições in situ.
6	O titular de autorização ou de licença permanente, assim como os membros de sua equipe, quando de violação de legislação vigente, ou quando da inexecução, omissão ou falta de descrição de informações relevantes que subsistam a expedição do ato, poderá, mediante decisão motivada, ter a autorização ou licença suspensa ou revogada pelo ICMBio, nos termos da legislação brasileira em vigor.
7	Esta documento não dispensa o cumprimento da legislação que dispõe sobre acesso a componentes do patrimônio genético existente no território nacional, na plataforma continental e na zona econômica exclusiva, ou ao conhecimento tradicional associado ao patrimônio genético, para fins de pesquisa científica, bioprospecção e desenvolvimento tecnológico. Veja maiores informações em <a href="http://www.mma.gov.br/legis">www.mma.gov.br/legis</a> .
8	Em caso de pesquisa em UNIDADE DE CONSERVAÇÃO, o pesquisador titular desta autorização deverá contatar a administração da unidade e fim de CONFIRMAR AS DATAS das expedições, as condições para realização das coletas e de uso da infra-estrutura de unidade.

#### Locais onde as atividades de campo serão executadas

#	Município	UF	Descrição do local	tipo
1		AP	RESERVA EXTRATIVISTA RIO CAJARI	UC Federal

Este documento (Autorização para atividades com finalidade científica) foi expedido com base na Instrução Normativa nº 032/2014. Através do código de autenticação abaixo, qualquer cidadão poderá verificar a autenticidade ou regularidade deste documento, por meio da página do Sisbio/ICMBio na Internet ([www.icmbio.gov.br/sisbio](http://www.icmbio.gov.br/sisbio)).

Código de autenticação: 17116318



Página 1/4

## 10.4 Autorização do Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade – SISBIO – página 02



Ministério do Meio Ambiente - MMA  
 Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - ICMBio  
 Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade - SISBIO

### Autorização para atividades com finalidade científica

Número: 66801-1	Data da Emissão: 27/08/2018 10:18	Data para Revalidação*: 27/10/2017
* De acordo com o art. 28 da IN 03/2014, esta autorização tem prazo de validade equivalente ao previsto no cronograma de atividades do projeto, mas deverá ser revalidada anualmente mediante a apresentação do relatório de atividades a ser enviado por meio do Sisbio no prazo de até 30 dias a contar da data do aniversário de sua emissão.		

#### Dados do titular

Nome: Galdino Xavier de Paula Filho	CPT: 606.606.143-00
Título do Projeto: Plantas alimentícias não convencionais (PANCs) da Reserva Extrativista Rio Cajari: levantamento etnobotânico, propagação e composição química	
Nome da Instituição: UFV - UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA	CNPJ: 25.944.455/0001-06

#### Atividades X. Taxons

#	Atividade	Taxons
1	Coletar/transporte de material botânico, fúngico ou microbiológico	Plantas

#### Material e métodos

1	Amostras biológicas (Plantas)	Frutos/estrótilos, Ramos, Perifloramento, Casca, Rizoma, Folhas, Seiva, Flor, Raízes, Casca, Sementes
2	Método de coleta/coleta (Plantas)	Coleta manual

#### Destino do material biológico coletado

#	Nome local destino	Tipo Destino
1	UFV - UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA	coleta

Este documento (Autorização para atividades com finalidade científica) foi expedido com base na Instrução Normativa nº 03/2014. Através do código de autenticação abaixo, qualquer cidadão poderá verificar a autenticidade ou regularidade deste documento, por meio da página do Sisbio/ICMBio na internet ([www.icmbio.gov.br/sisbio](http://www.icmbio.gov.br/sisbio)).

Código de autenticação: 17116318



Página 2/4



## 10.4 Autorização do Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade – SISBIO – página 04



Ministério do Meio Ambiente - MMA  
Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - ICMBio  
Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade - SISBIO

### Autorização para atividades com finalidade científica

Número: 66801-1	Data da Emissão: 27/08/2018 10:18	Data para Revalidação*: 27/08/2017
* De acordo com o art. 29 da IN 030/2014, esta autorização tem prazo de validade equivalente ao previsto no cronograma de atividades do projeto, mas deverá ser revalidada anualmente mediante a apresentação do relatório de atividades a ser enviado por meio do Sisbio no prazo de até 30 dias a contar da data do aniversário de sua emissão.		

#### Dados do titular

Nome: Geldino Xavier de Paula Filho	CPF: 625.855.142-49
Título do Projeto: Plantas alimentícias não convencionais (PANCs) da Reserva Ecológica Rio Cajari: inventário etnobotânico, propagação e composição química	
Nome da Instituição: UFV - UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA	CNPJ: 25.944.455/0001-06

\* Identificar o espécime no nível taxonômico possível.

Este documento (Autorização para atividades com finalidade científica) foi expedido com base na Instrução Normativa nº 030/2014. Através do código de autenticação abaixo, qualquer cidadão poderá verificar a autenticidade ou regularidade deste documento, por meio da página do Sisbio/ICMBio na Internet ([www.icmbio.gov.br/sisbio/](http://www.icmbio.gov.br/sisbio/)).

Código de autenticação: 17116318



Página 4/4