



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO – UNIRIO  
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE – CCBS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ALIMENTOS E NUTRIÇÃO – PPGAN

**Composição química, atividade antioxidante e perfil da fração volátil de folhas de batata doce (*Ipomoea batatas* (L) Lam)**

Thaísa Santos Marques

Rio de Janeiro  
2020

Thaís Santos Marques

**Composição química, atividade antioxidante e perfil da fração volátil de folhas de batata doce (*Ipomoea batatas* (L) Lam)**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Alimentos e Nutrição da Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro como requisito para obtenção do título de Mestre em Alimentos e Nutrição.

Orientadora: Profa. Dra. Ellen Mayra Menezes Ayres

Co-orientador: Prof. Dr. Ricardo Felipe Alves Moreira

Rio de Janeiro

2020

Catálogo informatizada pelo(a) autor(a)

|      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| M357 | <p>Marques, Thaisa Santos<br/>Composição química, atividade antioxidante e perfil da fração volátil de folhas de batata doce (Ipomoea batatas (L) Lam) / Thaisa Santos Marques. - Rio de Janeiro, 2020.<br/>75</p> <p>Orientadora: Ellen Mayra Menezes Ayres.<br/>Coorientador: Ricardo Felipe Moreira Alves.<br/>Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro, Programa de Pós-Graduação em Alimentos e Nutrição, 2020.</p> <p>1. Batata doce. 2. Folhas. 3. Composição. 4. Atividade antioxidante. 5. Óleo essencial. I. Mayra Menezes Ayres, Ellen, orient. II. Felipe Moreira Alves, Ricardo, coorient. III. Título.</p> |
|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Thaís Santos Marques

**Composição química, atividade antioxidante e perfil da fração volátil de folhas de batata doce (*Ipomoea batatas* (L) Lam)**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Alimentos e Nutrição da Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro como requisito para obtenção do título de Mestre em Alimentos e Nutrição.

APROVADA EM: 19/06/2020

**BANCA EXAMINADORA**



Orientadora: Profa. Dra. Ellen Mayra Menezes Ayres  
(Presidente – PPGAN/UNIRIO)



1º Examinador: Profa. Dra. Isabelle Santana  
Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ)



2º Examinador: Prof. Dr. Alexandre Porte  
Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (UNIRIO)

Rio de Janeiro

2020

A Deus que traçou meu caminho e guiou meus passos, a minha família por me dar sustentação para prosseguir, aos amigos que são as ramas que floresceram ao longo do percurso.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus pela vida, por sua constante presença, direção, provisão, proteção e perpétuo amor.

À UNIRIO e ao PPGAN pela minha formação e pelas oportunidades oferecidas ao longo do Mestrado de desenvolver e expandir minha jornada acadêmica.

À CAPES pela bolsa concedida para execução do Mestrado.

À EMBRAPA pelo fornecimento das amostras que possibilitaram a realização da pesquisa.

À minha família que me deu a sustentação para prosseguir. Aos meus pais, em especial à minha mãe, por suas orações, por seu incansável, resiliente e incondicional apoio ao meu desenvolvimento, o que me formou e inspirou até aqui. Ao meu irmão Thiago, por seu companheirismo, por tomar do seu tempo e recursos para me acompanhar do mangue a serra nas minhas peregrinações em busca de batatas doces. Ao meu tio Marcelo, que incontáveis vezes me acudiu tarde da noite enquanto eu voltava para casa. Obrigada por seguirem comigo.

Aos amigos de longuíssima data, Erick Wilson e Joshua Parish, vocês são uma rocha.

Aos incomparáveis amigos, antigos e novos, do ilustríssimo Núcleo Gerador de Alternativas Metodológicas (NUGAM), Isabelle e Victor da Rocha Esperança. Matheus Takeyama e Ticiane Farias. Ninguém faz ciência sozinho, mas vocês fizeram dessa sentença uma dádiva. Aos colegas Joel Abreu, Bruno Assis, Thaíze de Araújo, Lana Rosa, Larissa Lima, Júlia Montenegro, Raiane Lira e Manuela Samary pelo auxílio, encorajamento e companheirismo.

À minha orientadora, Ellen Mayra Menezes Ayres, pela oportunidade e direção no projeto e aos desafios que ele apresentou ao longo dos anos.

Ao meu coorientador, Ricardo Felipe Alves Moreira, pela sua postura, direção, apoio, orientação, supervisão, iniciativa, adoção do projeto e amizade. A construção da minha carreira acadêmica foi infinitamente enriquecida pelo que pude presenciar e seguir do senhor. Faltam palavras para descrever o quanto me inspirou e ajudou a solidificar tudo até aqui.

Ao laboratório LEEM/LACAPA pelo acolhimento e apoio imprescindíveis ao meu trabalho, em especial ao Thiago Vieira e à Iara Elizabeth com os quais tive a satisfação de

observar e aprender muito. Também à professora Cristiane Rocha e aos alunos João Paulo e Leonardo. O que vocês me acrescentaram vai para além da academia.

Aos professores Maria Gabriela Bello Koblitz e Anderson Junger Teodoro por ceder os espaços e insumos às análises realizadas. Ao professor Otniel Freitas Silva pela direção nos primeiros passos do mestrado. Ao caro professor e amigo Orlando Marino Gada de Moraes pelas colaborações e aconselhamentos. Aos técnicos dos laboratórios da Escola de Nutrição por todo auxílio: Fernando, Janaína e Henrique.

Ao Jardim Botânico do Rio de Janeiro, em especial ao doutorando George Azevedo e professora Elsie Franklin Guimarães.

A Kim Namjoon, Kim Seokjin, Min Yoongi, Jung Hoseok, Park Jimin, Kim Taehyung e Jeon Jungkook por me fazerem companhia todos os dias, me inspirarem, encorajarem e renovarem minhas forças.

A todos que me ajudaram de maneira direta ou indireta e que não foram citados aqui, mas nem por isso se tornam menos importantes.

E a você leitor, o meu muito obrigada.

O Senhor te abençoe e te guarde; o Senhor  
faça resplandecer o rosto sobre ti e tenha  
misericórdia de ti; o Senhor sobre ti levante o  
rosto e te dê a paz.

**Números 6:24-26**

## RESUMO

As folhas da batata doce (*Ipomoea batatas* (L.) Lam.) são frequentemente negligenciadas como alimento para o consumo humano. O conhecimento científico sobre a composição química, as propriedades biológicas e a toxicidade dessas folhas pode ser útil para avaliar seu real potencial como alimento, apesar de já serem tratadas como plantas alimentícias não convencionais (PANCs). Sendo assim, o objetivo do presente estudo é avaliar a composição centesimal das folhas, o potencial antioxidante de seus extratos, bem como a composição química, potencial antioxidante e toxicológico dos seus óleos essenciais isolados. A composição centesimal de 6 variedades resultou em valores médios similares de 86,13 ± 0,81% de umidade, 2,89 ± 0,42% de cinzas, 0,46 ± 0,1% de lipídeos totais, 1,09 ± 0,15% de proteínas totais, 7,97 ± 1,1% de carboidratos e 1,45 ± 0,2% de fibra dietética total. O valor energético médio foi de 40,41 ± 4,6 Kcal em 100g de base úmida. A atividade antioxidante mais elevada foi dos extratos hidroetanólicos: 106,1 ± 1,03 µmol ET.g<sup>-1</sup> (BNMO) para DPPH, 11,39 ± 0,82 µmol FeSO<sub>4</sub>.g<sup>-1</sup> (BNMO) para FRAP, e 3540,05 ± 1019,41 µmol ET.g<sup>-1</sup> (NSEY) para ORAC. Os óleos essenciais foram isolados por hidrodestilação (100°C, 4 horas) e seus componentes foram analisados por técnicas de CG/EM e CG/DIC. As atividades antioxidantes e os potenciais toxicológicos desses óleos essenciais foram avaliados pelo método de ABTS e pelo teste da *Artemia salina*. Vinte e três compostos foram encontrados nesses óleos essenciais, com o grupo dos sesquiterpenos sendo considerado o majoritário. Os compostos β-cariofileno, β-copaeno, elixeno e β-elemeneno foram encontrados em quase todas as variedades estudadas em concentrações que variaram de 1,08 – 28,63% do conteúdo desses óleos essenciais. O β-cariofileno, α-cariofileno e δ-cadineno podem explicar o aroma característico desses óleos essenciais. As capacidades antioxidantes moderadas desses óleos essenciais podem ser explicadas pelos efeitos sinérgicos entre os compostos α-cadinol, α-cariofileno, elixeno, δ-cadineno, germacreno B e fitol, enquanto seus potenciais toxicológicos estão associados provavelmente ao δ-cadineno, α-cadinol, fitol e α-cariofileno. Até onde sabemos, não há nenhum outro estudo disponível na literatura científica sobre os óleos essenciais dessas variedades brasileiras de batatas doces.

**Palavras-chave:** *Ipomoea batatas* (L.) Lam., Folhas, Plantas alimentícias não-convencionais, valor nutricional, perfil do óleo essencial, Atividade antioxidante, Potencial toxicológico.

## ABSTRACT

Sweet potato (*Ipomoea batatas* (L.) Lam.) leaves are often neglected as a foodstuff for human consumption. Scientific knowledge about the chemical composition, biological properties and toxicity of these leaves can be useful to assess their actual potential as food, even though they are already treated as unconventional food plants (UFPs). Thus, this study aimed to evaluate the proximate composition of the leaves, the antioxidant potential of their extracts, as well as the chemical composition and antioxidant and toxicological potentials of the essential oils obtained from the leaves of varieties of sweet potatoes cultivated in Brazil. The six samples had similar proximate composition, with 86.13  $\pm$  0.81% moisture, 2.89  $\pm$  0.42% ash, 0.46  $\pm$  0.1% total lipids, 1.09  $\pm$  0.1% total protein, 7.97  $\pm$  1.1% carbohydrates and 1.45  $\pm$  0.2% total dietary fiber. The mean energetic value is 40.41  $\pm$  4.6 Kcal in 100g of fresh weight. The highest antioxidant values per analytic method were from Hydroethanolic extracts: 106.1  $\pm$  1.03  $\mu$ mol TE.g<sup>-1</sup> (BNMO) for DPPH, 11.39  $\pm$  0.82  $\mu$ mol FeSO<sub>4</sub>.g<sup>-1</sup> (BNMO) for FRAP, and 3,540.05  $\pm$  1,019.41  $\mu$ mol TE.g<sup>-1</sup> (NSEY) for ORAC. Essential oils were isolated by hydrodistillation (100°C, 4 hours) and its components were analyzed by GC/MS and GC/FID techniques. The antioxidant activities and the toxicological potentials of these essential oils were evaluated by ABTS and *Artemia salina* assays, respectively. Twenty-three compounds were found in these essential oils, with the sesquiterpene group being the major one. The compounds  $\beta$ -caryophyllene,  $\beta$ -copaene, elixene, and  $\beta$ -elemene were found in concentrations of 1.08 – 28.63% of the essential oil in almost all varieties.  $\beta$ -caryophyllene,  $\alpha$ -caryophyllene, and  $\delta$ -cadinene may explain the characteristic aroma of these essential oils. Their moderate antioxidant capacities could be explained by the synergistic effects of  $\alpha$ -cadinol,  $\alpha$ -caryophyllene, elixene,  $\delta$ -cadinene, germacrene B, and phytol, while their toxicological potentials are probably associated with  $\delta$ -cadinene,  $\alpha$ -cadinol, phytol, and  $\alpha$ -caryophyllene. As far as we are aware, no studies on the essential oils of these Brazilian sweet potato varieties were previously reported in the literature.

**Key words:** *Ipomoea batatas* (L.) Lam., Leaves, Unconventional food plant, Essential oil profile, Antioxidant activity, Toxicological potential.

## LISTA DE FIGURAS

**Figura 1.** Diversidade e diferente estágios de maturação de raízes tuberosas e folhas de batata doce. . 5

### CAPÍTULO I

**Figure 1.** Leaf morphology of the sweet potato varieties (a) BNMO, (b) BTRB, (c) CNRA, (d) CPVR and (f) RVRD. .... 20

**Figure 2.** Antioxidant activity of six varieties of sweet potato leaves by DPPH assay. .... 29

**Figure 3.** FRAP assay results. (AQ) aqueous extract; (BA) boiling aqueous extract; (HE) hydroethanolic extract. .... 30

## LISTA DE QUADROS

|                                                                                                                              |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Quadro 1.</b> Teor de ácidos já identificados nos óleos essenciais de <i>Ipomoea sp</i> em porcentagem.....               | 9  |
| <b>Quadro 10.</b> Teor de hidrocarbonetos já identificados nos óleos essenciais de <i>Ipomoea sp</i> em porcentagem.....     | 15 |
| <b>Quadro 11.</b> Teor de compostos já identificados nos óleos essenciais de <i>Ipomoea sp</i> em porcentagem.....           | 16 |
| <b>Quadro 2.</b> Teor de álcoois já identificados nos óleos essenciais de <i>Ipomoea sp</i> em porcentagem.....              | 10 |
| <b>Quadro 3.</b> Teor de aldeídos já identificados nos óleos essenciais de <i>Ipomoea sp</i> em porcentagem.....             | 10 |
| <b>Quadro 4.</b> Teor de cetonas já identificadas nos óleos essenciais de <i>Ipomoea sp</i> em porcentagem.....              | 11 |
| <b>Quadro 5.</b> Teor de compostos terpênicos já identificados nos óleos essenciais de <i>Ipomoea sp</i> em porcentagem..... | 11 |
| <b>Quadro 6.</b> Teor de ésteres já identificados nos óleos essenciais de <i>Ipomoea sp</i> em porcentagem.....              | 14 |
| <b>Quadro 7.</b> Teor de fenóis já identificados nos óleos essenciais de <i>Ipomoea sp</i> em porcentagem.....               | 14 |
| <b>Quadro 8.</b> Teor de fitoesteróis já identificados nos óleos essenciais de <i>Ipomoea sp</i> em porcentagem.....         | 14 |
| <b>Quadro 9.</b> Teor de furanos já identificados nos óleos essenciais de <i>Ipomoea sp</i> em porcentagem.....              | 14 |
| <b>Quadro 10.</b> Teor de hidrocarbonetos já identificados nos óleos essenciais de <i>Ipomoea sp</i> em porcentagem.....     | 15 |
| <b>Quadro 11.</b> Teor de compostos já identificados nos óleos essenciais de <i>Ipomoea sp</i> em porcentagem.....           | 16 |

## LISTA DE TABELAS

### CAPÍTULO I

|                                                                                                                                             |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Table 1.</b> Sweet potato varieties description according to its tuberous roots skin and flesh colors.....                               | 20 |
| <b>Table 2.</b> Proximate composition and total energy contents of the leaves of 6 sweet potato varieties (g.100 g <sup>-1</sup> FW). ..... | 24 |
| <b>Table 3.</b> ORAC assay of three different extracts obtained from six varieties of sweet potato leaves. ....                             | 31 |

### CAPÍTULO II

|                                                                                                                                                                                              |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Table 1</b> – Compounds identified in the essential oils of the leaves of four varieties of sweet potatoes cultivated in Brazil.....                                                      | 41 |
| <b>Table 2</b> – Antioxidant capacity and toxicological potential of essential oils obtained from the ground dried leaves of different varieties of sweet potatoes cultivated in Brazil..... | 44 |

## LISTA DE SIGLAS

ABTS 2,2'-azino-bis(3-ethylbenzothiazoline-6-sulphonic acid)

AGL Ácido Graxo Livre

ANOVA Analysis of variance

AOAC Association of Official Analytical Chemists

AQ Aqueous extract

BA boiling water aqueous extract

BAS Bioensaio com Artemia salina  $CI_{50(ABTS)}$  – a concentração de um antioxidante capaz de reduzir 50% dos radicais ABTS presentes no meio reacional;

CG/DIC Cromatografia gasosa com detector de ionização em chama

CG/EM Cromatografia gasosa acoplada à espectrometria de massas

$CI_{50}$  concentração de um antioxidante capaz de neutralizar 50% dos radicais presentes no meio reacional

$DL_{50}$  Dose letal capaz de matar 50% da população testada

DO Diterpeno oxigenado

DPPH 1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl

EMBRAPA Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

EO Essential oil

FAO Food and Agriculture Organization of the United Nations

FID Flame ionization detector

FRAP Ferric reducing antioxidant power

HE Hydroethanolic extract

$IC_{50}$  Concentração necessária para inibir 50% da atividade de um composto

IRL Índice de retenção linear (índice de Kovats modificado)

LD<sub>50</sub> Median lethal dose

Med Média

MO Monoterpeno oxigenado

MS Mass spectrometry

nd Não detectado

ORAC Oxygen Radical Absorbance Capacity

PA Phenolic acids

PANC Planta Alimentícia Não Convencional

PDA Photodiode array detector

QTOF Quadropole Time of Fligth

RI Refractive Index

RS Resistant starch

RT Retention time

S Sesquiterpeno

SCFA Short chain fatty acid

SD Standard deviation

SO Sesquiterpeno oxigenado

SPL Sweet Potato Leaves

TDF Total dietary fiber

TE Trolox equivalents

Trolox - 6-hidróxi-2,5,7,8-tetrametilcromo-2-ácido carboxílico

USDA United States Department of Agriculture

UV Ultra violet

WHO World Health Organization

## SUMÁRIO

|                                                                                                                             |           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1. INTRODUÇÃO .....</b>                                                                                                  | <b>1</b>  |
| <b>2. REVISÃO DA LITERATURA .....</b>                                                                                       | <b>3</b>  |
| <b>2.1. Plantas Alimentícias Não Convencionais (PANCs) .....</b>                                                            | <b>3</b>  |
| <b>2.2. Folhas de batata doce .....</b>                                                                                     | <b>4</b>  |
| <b>2.3. Compostos bioativos em folhas de batata doce .....</b>                                                              | <b>6</b>  |
| <b>2.4. Óleo essencial.....</b>                                                                                             | <b>8</b>  |
| <b>2.5. Fração volátil das folhas de batata doce .....</b>                                                                  | <b>8</b>  |
| <b>CAPÍTULO I - Nutrition facts and antioxidant activities of six varieties of organic sweet potato leaves .....</b>        | <b>17</b> |
| <b>1. Introduction .....</b>                                                                                                | <b>18</b> |
| <b>2. Materials and methods.....</b>                                                                                        | <b>19</b> |
| 2.1. Plant material.....                                                                                                    | 19        |
| 2.2. Proximate composition.....                                                                                             | 21        |
| 2.3. Antioxidant activity.....                                                                                              | 21        |
| 2.4. Statistical analysis .....                                                                                             | 23        |
| <b>3. Results and discussion .....</b>                                                                                      | <b>23</b> |
| 3.1. Proximate composition.....                                                                                             | 23        |
| 3.2. Antioxidant activity.....                                                                                              | 27        |
| <b>4. Conclusion .....</b>                                                                                                  | <b>32</b> |
| <b>CAPÍTULO II - Characterization of the essential oils from different varieties of Brazilian sweet potato leaves .....</b> | <b>34</b> |
| <b>1. Introduction.....</b>                                                                                                 | <b>35</b> |
| <b>2. Material and Methods .....</b>                                                                                        | <b>37</b> |
| 2.1. Plant Material .....                                                                                                   | 37        |
| 2.2. Chemicals .....                                                                                                        | 37        |
| 2.3. Essential oils extraction.....                                                                                         | 37        |
| 2.4. Gas chromatography (GC) analysis .....                                                                                 | 38        |
| 2.5. Toxicological evaluation .....                                                                                         | 39        |
| 2.6. ABTS assay .....                                                                                                       | 39        |
| 2.7. Statistical analysis .....                                                                                             | 39        |
| <b>3. Results and Discussion.....</b>                                                                                       | <b>40</b> |

|                                                                                  |    |
|----------------------------------------------------------------------------------|----|
| 3.1. Volatile Composition of the Essential Oils .....                            | 40 |
| 3.2. Antioxidant activity and toxicological potential of the Essential Oils..... | 44 |
| <b>4. Conclusion</b> .....                                                       | 47 |
| <b>3. CONCLUSÃO GERAL</b> .....                                                  | 49 |
| <b>4. REFERÊNCIAS</b> .....                                                      | 51 |

## 1. INTRODUÇÃO

A raiz tuberosa *Ipomoea batatas* (L.) Lam é uma dicotiledônea da família Convolvulaceae. Originária da América Latina, particularmente da América Central e América do Sul, este vegetal foi domesticado de forma a obter raízes mais robustas e reteve a maioria das características de seus ancestrais (Roullier et al., 2013). Com relação ao seu consumo e cultivo, a batata doce é considerada o 7º vegetal alimentício de maior importância no mundo (FAOSTAT, 2018).

Seu elevado valor nutritivo como fonte de proteína, fibras, vitaminas, minerais e compostos antioxidantes a fazem um vegetal de interesse a ser explorado do ponto de vista econômico e nutricional (Hossain et al., 2019; Keutgen; Keutgen; Janssens, 2008; Nyathi et al., 2019).

Plantas Alimentícias Não Convencionais (PANCs) são vegetais silvestres cujo consumo é pouco usual. Tais plantas podem ser de vegetação espontânea regional ou mesmo partes de vegetais tradicionais comumente descartadas, que por vezes apresentam valor nutricional superior ao dos convencionais. Dentro dessa abrangência, vinhas, caules, folhas e flores de batata doce –assim como de outras espécies– estão inclusas.

As folhas da batata doce são conhecidas e consumidas apenas por pequena parte da população mundial, apesar de apresentarem características nutricionais e farmacológicas de interesse. Este trabalho se objetiva a caracterizar as diferentes variedades cultivadas no Brasil dessas folhas através de análises químicas em suas frações volátil e não volátil. Particularmente, a caracterização da fração volátil das folhas de diferentes variedades dessa PANC pode permitir identificá-las de maneira inequívoca, detectar possíveis fraudes em produtos confeccionados a partir delas, viabilizar ou facilitar a criação de novas formulações (medicamentos e alimentos sensorialmente mais atrativos) e, por último, pode fornecer dados para um uso mais consciente desse tipo de PANC como nutracêutico por parte dos consumidores, uma vez que muitos desses compostos voláteis apresentam bioatividade.

No Capítulo 1 é apresentado o artigo intitulado “*Nutrition facts and antioxidant activities of six varieties of organic sweet potato leaves*”, onde é abordada a composição

centesimal , valor nutricional de folhas de batata doce de seis variedades. Também será feito a investigação da atividade antioxidante de três diferentes extratos obtidos a partir destas seis variedades. Este capítulo será submetido à revista *Journal of Food Composition and Analysis*.

No Capítulo 2 é apresentado o artigo intitulado *Characterization of the essential oils from leaves of different varieties of sweet potato cultivated in Brazil*, onde será abordado o estudo quantitativo e qualitativo da fração volátil (óleo essencial) obtida a partir de 4 variedades de folhas de batata doce, bem como a atividade antioxidante e toxicidade aguda destes óleos. Este capítulo foi submetido à revista *LWT - Food Science and Technology*.

## **2. REVISÃO DA LITERATURA**

### **2.1. Plantas Alimentícias Não Convencionais (PANCs)**

O termo PANC foi utilizado primeiramente por Kinupp (2007) e refere-se a todas as plantas que possuem uma ou mais partes comestíveis, sendo estas plantas espontâneas ou cultivadas, nativas ou exóticas, que não estão incluídas em nosso hábito alimentar. Kelen et al. (2015) destacam que no Brasil existem pelo menos 3 mil espécies de plantas alimentícias não convencionais. Estima-se que pelo menos 10% da flora nativa (4 a 5 mil espécies vegetais) seja comestível e que essas plantas podem exercer um papel importante no organismo humano em função de sua composição de micro e macronutrientes, bem como pela presença de compostos bioativos.

O cultivo e o consumo dessas plantas são ações que podem fortalecer a soberania alimentar através da autonomia que podem trazer para o agricultor e, também, para o consumidor. Em termos de cultivo, elas se adaptam a ambientes diferentes, nascendo de forma espontânea, buscando sua reinserção natural no bioma, não necessitando da intervenção humana. Essas plantas também podem ser mantidas ou manejadas de acordo com o solo e o interesse de uso de quem as planta. As PANCs são culturas permanentes, que auxiliam a manter o ciclo hídrico, diminuem a compactação do solo e requerem menor uso de energia do sistema (Kelen et al., 2015).

O consumo de PANCs auxilia também o combate à insegurança alimentar uma vez que estes vegetais selvagens e de fácil cultivo e preservação estão acessíveis às populações locais, podendo compor sua alimentação a um custo reduzido (Flyman; Afolayan, 2006).

Há também casos de populações que domesticam essas plantas integrando-as às suas hortas e cultivos tradicionais, por vezes consumindo refeições com vegetais convencionais e não-convencionais de forma complementar (Barreira et al., 2015).

Apesar de não serem amplamente cultivadas e comercializadas como os vegetais convencionais, algumas PANCs folhosas apresentaram vantagens nutricionais (por exemplo, com relação ao teor proteico, de carotenoides, fibra alimentar, vitamina C, minerais etc.) quando comparadas a espécies mais comumente consumidas (Chandra et al., 2014; Duhan; Chauhan; Punia, 1992; Ejoh et al., 2007; Oliveira et al., 2013).

O preconceito contra essas espécies de vegetais selvagens pode apresentar um empecilho à sua divulgação e estímulo. Para algumas populações tradicionais o consumo de plantas alimentícias não-convencionais está associado a períodos de escassez e fome (Nascimento et al., 2013). Sendo alcunhados como “vegetais da fome” ou “refeição dos pobres” as PANCs por vezes carregam uma conotação negativa, porém seu potencial fitoterápico pode exercer um fator de proteção justamente aos recortes populacionais mais vulneráveis que as consomem (Azam et al., 2014; Do Nascimento et al., 2013; Leal; Alves; Hanazaki, 2018).

Segundo o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, o cultivo e consumo de hortaliças não convencionais deve ser incentivado para resgatar as características culturais e de identidade de alimentos locais e regionais. Esse incentivo é fundamental para a diversidade da dieta da população, para a perpetuação dos bons hábitos alimentares e para a valorização do patrimônio sociocultural do povo brasileiro. Há, ainda, apelo para que esse consumo seja um estímulo para que a agricultura familiar resgate o cultivo dessas plantas, que rústicas, são por vezes esquecidas, mas que enriqueceriam a alimentação e melhorariam a renda das comunidades (Brasil, 2010).

## **2.2. Folhas de batata doce**

A batata doce (*Ipomoea batatas* (L.) Lam) é cultivada como hortaliça em mais de 100 países, incluindo a China e países africanos. Em geral, após o cultivo e a colheita, as porções

das raízes são separadas para a alimentação humana, enquanto as folhas e os talos são descartados, usados como material de fermentação para a produção de biogás ou, ocasionalmente, na alimentação de animais de fazenda (Wang, et al., 2010; Yuan et al., 2016). No entanto, as folhas são uma boa fonte de proteínas e minerais, incluindo o cálcio, zinco e ferro (Usuki et al., 2017).

A batata doce possui cultivares de cores de casca e de polpa da raiz tuberosa variadas (**Figura 1**), o que também influencia as características e composições de suas folhas. Esta diversidade também reflete na oferta de metabólitos secundários de interesse por sua atividade antioxidante como antocianinas e carotenoides (Gupta et al., 2019; Mano et al., 2007; Wang, et al., 2018).



**Figura 1.** Diversidade e diferentes estágios de maturação de raízes tuberosas e folhas de batata doce. Fonte: Modificado de Mano et al., 2007

No Brasil, a batata doce é cultivada em todo o território, apresentando uma infinidade de formas e grande diversidade fenotípica e genotípica (Miranda et al., 1995; Murilo; Pedrosa; Nunes, 1990). As folhas diferem morfológicamente para cada variedade, apresentando tamanhos, cores e formatos diferentes (**Figura 1**). Ao comparar folhas de batata doce a vegetais folhosos de uso convencional como o espinafre, por exemplo, demonstrou-se que estas folhas possuem concentrações superiores de proteínas, fibras, minerais, vitaminas e

compostos fenólicos totais (Ishida, 2000; Islam et al., 2002; Yoshimoto et al., 2002). Embora tenha seu consumo documentado na China e Filipinas (Villareal et al., 1979), há pouca informação disponível na literatura sobre o consumo dessa hortaliça por parte da população brasileira (Souza et al., 1989). A aplicação de técnicas dietéticas pode contribuir para a maior aceitação tanto das folhas como dos talos, ambas partes subutilizadas.

Essas folhas lobadas em forma de coração possuem várias propriedades farmacológicas, tais como atividade antidiabética (Jeng et al., 2015; Lee, et al., 2016; Zhao et al., 2007), antimutagênica (Islam, 2006), antioxidante (Zhang et al., 2016), antimicrobiana (Chakraborty et al., 2018) e anticarcinogênica (Lee, 2015; Sun et al., 2018).

### **2.3. Compostos bioativos em folhas de batata doce**

Alcaloides, flavonoides e esteroides já foram associados com propriedades farmacológicas (Marie; Dejan; Quetin-Leclercq, 2007; Ogunmoye et al., 2015; Yuan et al., 2016). A fração fenólica é um dos principais alvos dos estudos sobre o potencial bioativo das folhas de batata doce. Islam et al. (2002), por exemplo, isolaram quatro ácidos cafeoilquínicos (CQAs) de folhas de batata-doce, sendo eles o ácido 3,4-dicafeoilquínico (3,4-diCQA), o ácido 3,5-dicafeoilquínico (3,5-diCQA), o ácido 4,5-dicafeoilquínico (4,5-diCQA) e o ácido 3,4,5-tricafeoilquínico (3,4,5-triCQA). Zhou et al. (2018) também identificaram os compostos ácido quínico, ácido cafeoilquínico, ácido 5-cafeoilquínico, ácido 3- cafeoilquínico, ácido 4-cafeoilquínico, ácido cafeico, ácido sináptico, rutina, quercetina 3- $\beta$ -D-glicosídeo, miricetina, luteolina, além dos ácidos cafeoilquínicos indicados anteriormente no estudo de Islam et al. (2002).

No estudo de Miyamae et al.(2012) se observou que os CQAs podem inibir a agregação dos peptídeos  $\beta$ -amilóides, que são conhecidos como uma das causas da doença de Alzheimer. Usuki et al. (2017) destacaram a importância do estudo das folhas de batata-doce

como um recurso importante para viabilizar o uso desse tipo de matriz em futuras aplicações farmacológicas, biomédicas e na química de alimentos. Seus compostos fenólicos foram citados em diversos estudos por possuírem propriedades que previnem doenças relacionadas ao estresse oxidativo (Islam, 2006; Jung et al., 2011; Sun; et al., 2014). Por exemplo, em um estudo envolvendo atletas de basquete, a suplementação dietética com folhas de batata-doce roxa refogadas, durante um período de sete dias consecutivos, contribuiu para a diminuição do estresse oxidativo (Chang et al., 2010). Os extratos alcoólicos das folhas de batata-doce foram capazes de inibir a multiplicação e/ou inativar bactérias como a *Salmonella Enteritidis*, *Escherichia coli* e *Staphylococcus aureus* (José; Carvalho; Wiest, 2015).

Ensaios *in vitro* e *in vivo* demonstraram que folhas, caules e brotos apresentaram propriedades anti-hiperglicêmicas, antioxidantes e reguladoras de perfil lipídico (WANG; NIE; ZHU, 2016). Os compostos fenólicos isolados das folhas também demonstraram capacidade para suprimir a proliferação de células cancerígenas *in vitro* (Kurata et al., 2007) e isso corrobora com o estudo de Nakachi et al. (2016), que reporta o potencial do extrato das folhas de batata doce da variedade “Okinawan” em prevenir o desenvolvimento e a progressão de neoplasias, como o câncer de cólon em camundongos.

Outro potencial fitoterápico importante foi indicado para as folhas de batata doce após as observações de Lin et al. (2017). Os autores testaram diversos extratos liofilizados e secos de variedades de batata doce. Esse estudo demonstrou um potencial de melhora na resistência à insulina induzida pelo TNF- $\alpha$ , ativando a sinalização da insulina e promovendo o aumento da captação de glicose sanguínea por parte das células.

Dentre as estruturas da batata doce, as folhas são as que possuem a maior concentração de ácidos fenólicos dessa planta (Truong et al., 2007) e são indicadas como parte da dieta da população em alguns países da África e da Ásia (Islam, 2006; Wang et al., 2010; Sun, Mu, Xi, Zhang, & Chen, 2014; Yuan et al., 2016; Jung et al., 2011).

## 2.4. Óleo essencial

Os óleos essenciais são conhecidos desde a antiguidade, onde eram utilizados como essências. Atualmente encontram aplicação em diferentes segmentos industriais, como o farmacêutico, de alimentos e de cosméticos. Os métodos de extração mais comumente utilizados para sua obtenção são a destilação, compressão e extração com solventes. Desses métodos, destaca-se o processo de destilação conhecido como hidrodestilação ou destilação por arraste a vapor. Esse método consiste na imersão do material vegetal em água fervente, resultando na formação de vapores de água que carregam os compostos voláteis do óleo essencial. Após condensação, esses compostos se separam da fase aquosa por decantação. Para o desenvolvimento dessa técnica é frequente o uso do aparelho de Clevenger. O processo é de baixo custo e oferece grande praticidade (Prins; Lemos; Freitas, 2006).

Os óleos essenciais compreendem misturas complexas de compostos voláteis (principalmente compostos terpênicos) extraídos das glândulas secretoras de diferentes partes das plantas, como folhas e flores. Em comparação com outros grupos de substâncias, podemos dizer que esses compostos terpênicos têm sido relativamente negligenciados, apesar de alguns possuírem ação farmacológica cientificamente comprovada e, também, potencial tóxico (Souza et al., 2019; Mariano et al., 2019).

## 2.5. Fração volátil das folhas de batata doce

Dentre os compostos bioativos presentes nas folhas de batata doce, o grupo terpênico (encontrado em sua fração de óleo essencial) merece atenção (**Quadro 5**). Embora haja poucos estudos sobre a composição dessa fração volátil (óleo essencial) bioativa das folhas dessa família de vegetais (Kameoka; Miyazawa, 1992; Marie; Dejan; Quetin-Leclercq, 2007; Ogunmoye et al., 2015; Wang et al., 2010; Yuan et al., 2016), essa fração é provavelmente

responsável pelo aroma que emana dessa planta e, também, por algumas de suas propriedades farmacológicas. Por exemplo, o  $\beta$ -cariofileno, fitol e óxido de cariofileno foram considerados os principais compostos anti-inflamatórios constituintes dos óleos essenciais das folhas secas de *Ipomoea pes-caprae*, justificando seu uso para tratar hemorróidas (Marie; Dejan; Quetin-Leclercq, 2007). O óleo essencial das vinhas de *Ipomoea batatas* L. mostrou boa atividade antifúngica, antibacteriana e antioxidante *in vivo* e *in vitro*, sendo capaz de inibir o crescimento do fungo *Ceratocystis fimbriata* que ataca as raízes tuberosas da batata doce e, também, de inibir sua capacidade de produzir micotoxinas (Yuan et al., 2016). Embora os autores não tenham verificado a toxicidade desse óleo essencial, esses dados mostraram que ele pode ser útil como um preservativo natural para aumentar o tempo de armazenamento desse tipo de alimento. Nesse caso, destacou-se a presença do linalool e do ácido p-hidróxi-benzóico, seus principais constituintes (Yuan et al., 2016).

**Quadro 1.** Teor de ácidos já identificados nos óleos essenciais de *Ipomoea sp* em porcentagem.

| Compostos                               | F(S)/IbLL <sup>1</sup> | F(X)/IbLL <sup>1</sup> | F&V/IbLL <sup>2</sup> | F/IbLL <sup>3</sup> | Ff/Ip-c <sup>4</sup> | Fsm/Ip-c <sup>4</sup> | F/IaF <sup>5</sup> |
|-----------------------------------------|------------------------|------------------------|-----------------------|---------------------|----------------------|-----------------------|--------------------|
| Ácido dodecanóico                       | ---                    | ---                    | ---                   | ---                 | ---                  | 0,22                  | ---                |
| Ácido n-hexadecanóico (ácido palmítico) | 11,22                  | ---                    | 0,44                  | 0,8                 | ---                  | ---                   | 10,99              |
| Ácido p-hidróxi-benzóico                | ---                    | ---                    | 12,51                 | ---                 | ---                  | ---                   | ---                |
| Ácido octadecanóico                     | ---                    | ---                    | ---                   | 0,5                 | ---                  | ---                   | ---                |
| Ácido octanóico                         | ---                    | ---                    | ---                   | ---                 | ---                  | ---                   | 0,33               |
| Ácido pentadecanóico                    | 0,18                   | ---                    | ---                   | ---                 | ---                  | ---                   | ---                |
| Ácido tetradecanóico (ácido mirístico)  | ---                    | ---                    | 0,28                  | ---                 | ---                  | ---                   | ---                |

F – Folhas; S - variedade Shuiguo; IbLL - *Ipomoea batatas* (L.) Lam; X – variedade Xiangshu-17; F&V – Folhas e vinhas; Ff – Folhas frescas; Ip-c – *Ipomoea pes-caprae*; Fsm – Folhas secas e moídas; IaF - *Ipomoea aquatica* Forsk.; 1 – Wang et al., 2010; 2 - Yuan et al., 2016; 3 - Ogunmoye, Adebayo, Inikpi, & Ogunwande, 2015; 4 - Marie, Dejan, & Quetin-Leclercq, 2007; 5 - Kameoka, Kubo, & Miyazawa, 1992.

**Quadro 2.** Teor de álcoois já identificados nos óleos essenciais de *Ipomoea sp* em porcentagem.

| Compostos                                            | F(S)/IbLL1 | F(X)/IbLL1 | F&V/IbLL2 | F/IbLL3 | Ff/Ip-c4 | Fsm/Ip-c4 | F/IaF5 |
|------------------------------------------------------|------------|------------|-----------|---------|----------|-----------|--------|
| Alcool p-isopropilbenzílico                          | ---        | ---        | ---       | ---     | ---      | ---       | 0,15   |
| Etanol                                               | ---        | ---        | ---       | ---     | ---      | ---       | traço  |
| 1-Hexanol                                            | 0,14       | 0,23       | ---       | ---     | ---      | ---       | ---    |
| n-Hexanol                                            | ---        | ---        | ---       | ---     | ---      | ---       | 0,34   |
| (E)-2-Hexen-1-ol                                     | 0,10       | 0,20       | ---       | ---     | ---      | ---       | 0,32   |
| (E)-3-Hexen-1-ol                                     | ---        | ---        | ---       | ---     | ---      | ---       | 0,13   |
| (Z)-3-Hexen-1-ol                                     | 0,16       | 0,25       | ---       | ---     | ---      | ---       | 5,74   |
| 3-Metil-butanol                                      | 0,06       | ---        | ---       | ---     | ---      | ---       | ---    |
| Nonanol                                              | ---        | ---        | ---       | ---     | ---      | ---       | 0,80   |
| Octacosanol                                          | ---        | ---        | 0,33      | ---     | ---      | ---       | ---    |
| Octadecanol                                          | ---        | ---        | 0,36      | ---     | ---      | ---       | ---    |
| 1-Octen-3-ol                                         | ---        | ---        | ---       | 0,6     | ---      | ---       | ---    |
| 1,6,10,14,18,22-Tetracosaeen-3-ol                    | 0,88       | ---        | ---       | ---     | ---      | ---       | ---    |
| 3,7,11,15-Tetrametil-hexadeca-1,6,10,14-tetraen-3-ol | ---        | 0,58       | ---       | ---     | ---      | ---       | ---    |
| 3,5,11,15-tetrametil-1-hexadecen-3-ol                | 0,22       | 0,30       | ---       | ---     | ---      | ---       | ---    |
| 3,7,11,15-Tetrametil-2-hexadecen-1-ol                | 1,01       | 1,74       | ---       | ---     | ---      | ---       | ---    |
| 3,7,11,15-Tetrametil-2-hexadecen-1-ol                | 0,44       | 0,79       | ---       | ---     | ---      | ---       | ---    |
| 3,7,11,15-Tetrametil-2-hexadecen-1-ol                | 0,45       | 0,74       | ---       | ---     | ---      | ---       | ---    |

F – Folhas; S - variedade Shuiguo; IbLL - *Ipomoea batatas* (L.) Lam; X – variedade Xiangshu-17; F&V – Folhas e vinhas; Ff – Folhas frescas; Ip-c – *Ipomoea pes-caprae*; Fsm – Folhas secas e moidas; IaF - *Ipomoea aquatica* Forsk.; 1 – Wang et al., 2010; 2 - Yuan et al., 2016; 3 - Ogunmoye, Adebayo, Inikpi, & Ogunwande, 2015; 4 - Marie, Dejan, & Quetin-Leclercq, 2007; 5 - Kameoka, Kubo, & Miyazawa, 1992.

**Quadro 3.** Teor de aldeídos já identificados nos óleos essenciais de *Ipomoea sp* em porcentagem.

| Compostos            | F(S)/IbLL1 | F(X)/IbLL1 | F&V/IbLL2 | F/IbLL3 | Ff/Ip-c4 | Fsm/Ip-c4 | F/IaF5 |
|----------------------|------------|------------|-----------|---------|----------|-----------|--------|
| Benzaldeído          | 0,06       | ---        | 0,65      | ---     | ---      | ---       | ---    |
| Benzenoacetaldéido   | 0,20       | ---        | ---       | ---     | ---      | ---       | ---    |
| (E,E)-2,4-Decadienal | ---        | ---        | ---       | ---     | 0,1      | 0,12      | ---    |
| Decanal              | ---        | ---        | ---       | ---     | ---      | 0,05      | ---    |
| 2-(E)-Decenal        | ---        | ---        | ---       | ---     | 0,5      | 0,29      | ---    |
| (Z)-4-Heptenal       | ---        | 0,31       | ---       | ---     | ---      | ---       | ---    |
| Hexanal              | 0,10       | 0,46       | ---       | ---     | ---      | ---       | ---    |
| (E)-2-Hexenal        | 1,55       | 3,20       | ---       | ---     | ---      | ---       | ---    |
| 4-Metil-3-pentanal   | 0,13       | ---        | ---       | ---     | ---      | ---       | ---    |
| 4-Metil-3-pentanal   | 0,05       | ---        | ---       | ---     | ---      | ---       | ---    |
| Nonanal              | 0,05       | ---        | 0,76      | ---     | ---      | ---       | ---    |
| Octadecanal          | 0,09       | ---        | ---       | ---     | ---      | ---       | ---    |
| Pentanal             | 0,04       | 0,25       | ---       | ---     | ---      | ---       | ---    |
| Tetradecanal         | 1,24       | 1,50       | ---       | ---     | ---      | ---       | ---    |
| Tridecanal           | ---        | ---        | ---       | ---     | 0,3      | 0,58      | ---    |

F – Folhas; S - variedade Shuiguo; IbLL - *Ipomoea batatas* (L.) Lam; X – variedade Xiangshu-17; F&V – Folhas e vinhas; Ff – Folhas frescas; Ip-c – *Ipomoea pes-caprae*; Fsm – Folhas secas e moidas; IaF - *Ipomoea aquatica* Forsk.; 1 – Wang et al., 2010; 2 - Yuan et al., 2016; 3 - Ogunmoye, Adebayo, Inikpi, & Ogunwande, 2015; 4 - Marie, Dejan, & Quetin-Leclercq, 2007; 5 - Kameoka, Kubo, & Miyazawa, 1992.

**Quadro 4.** Teor de cetonas já identificadas nos óleos essenciais de *Ipomoea sp* em porcentagem.

| Compostos                                    | F(S)/IbLL1 | F(X)/IbLL1 | F&V/IbLL2 | F/IbLL3 | Ff/Ip-c4 | Fsm/Ip-c4 | F/IaF5 |
|----------------------------------------------|------------|------------|-----------|---------|----------|-----------|--------|
| Acetona                                      | ---        | ---        | ---       | ---     | ---      | ---       | traço  |
| 2,4-Dimetil-ciclobutanona                    | ---        | ---        | ---       | ---     | ---      | ---       | 0,11   |
| 2,3-Hexanediona                              | ---        | ---        | ---       | ---     | ---      | ---       | traço  |
| 1-(1-Metil-2-ciclopenten-1-il)-etanona       | 0,10       | 0,20       | ---       | ---     | ---      | ---       | ---    |
| 2,3-Octanodiona                              | ---        | 0,24       | ---       | ---     | ---      | ---       | ---    |
| 2,3-Pentanodiona                             | 0,05       | ---        | ---       | ---     | ---      | ---       | ---    |
| 4,6,6-Trimetil-Biciclo[3.1.1]hept-3-en-2-ona | 0,08       | ---        | ---       | ---     | ---      | ---       | ---    |
| 6,10,14-Trimetil-2-pentadecanona             | 0,15       | ---        | ---       | ---     | ---      | ---       | ---    |

F – Folhas; S - variedade Shuiguo; IbLL - *Ipomoea batatas* (L.) Lam; X – variedade Xiangshu-17; F&V – Folhas e vinhas; Ff – Folhas frescas; Ip-c – *Ipomoea pes-caprae*; Fsm – Folhas secas e moidas; IaF - *Ipomoea aquatica* Forsk.; 1 – Wang et al., 2010; 2 - Yuan et al., 2016; 3 - Ogunmoye, Adebayo, Inikpi, & Ogunwande, 2015; 4 - Marie, Dejan, & Quetin-Leclercq, 2007; 5 - Kameoka, Kubo, & Miyazawa, 1992.

**Quadro 5.** Teor de compostos terpênicos já identificados nos óleos essenciais de *Ipomoea sp* em porcentagem.

| Compostos                               | F(S)/IbLL1 | F(X)/IbLL1 | F&V/IbLL2 | F/IbLL3 | Ff/Ip-c4 | Fsm/Ip-c4 | F/IaF5 |
|-----------------------------------------|------------|------------|-----------|---------|----------|-----------|--------|
| Abietadieno                             | ---        | ---        | ---       | 8,9     | ---      | ---       | ---    |
| Abieta-8,11,13-trieno                   | ---        | ---        | ---       | 7,1     | ---      | ---       | ---    |
| Aloaromadendreno                        | 0,50       | ---        | ---       | 2,1     | ---      | ---       | ---    |
| Aromadendreno                           | ---        | ---        | ---       | ---     | ---      | ---       | 0,33   |
| $\alpha$ -Bergamoteno                   | 0,58       | ---        | ---       | ---     | ---      | ---       | ---    |
| <i>trans</i> - $\alpha$ -Bergamoteno    | ---        | ---        | ---       | 2,4     | ---      | ---       | ---    |
| <i>trans</i> -(Z)- $\alpha$ -Bergamotol | ---        | ---        | ---       | 6,0     | ---      | ---       | ---    |
| Bicicloelemeno                          | ---        | ---        | ---       | 0,4     | ---      | ---       | ---    |
| Biciclogermacreno                       | ---        | ---        | ---       | 3,3     | ---      | ---       | ---    |
| $\alpha$ -Bisabolol                     | ---        | ---        | ---       | ---     | 2,2      | 0,02      | ---    |
| $\beta$ -Bisaboleno                     | 0,51       | ---        | ---       | ---     | ---      | ---       | ---    |
| Borneol                                 | ---        | ---        | 0,27      | ---     | ---      | ---       | ---    |
| Borneol                                 | ---        | ---        | 0,58      | ---     | ---      | ---       | ---    |
| $\beta$ -Bourboneno                     | 0,09       | 0,41       | ---       | ---     | ---      | ---       | ---    |
| Cadina-3,9-dieno                        | 2,06       | ---        | ---       | ---     | ---      | ---       | ---    |
| $\delta$ -Cadineno                      | ---        | 1,5        | ---       | 0,3     | 0,5      | 5,7       | ---    |
| $\alpha$ -Cadinol                       | 1,16       | ---        | ---       | ---     | 6,2      | 0,3       | ---    |
| (Z)-Calameneno                          | ---        | ---        | ---       | ---     | nd       | 0,09      | ---    |
| Canfeno                                 | ---        | ---        | 0,66      | ---     | 0,4      | 0,12      | ---    |
| Cânfora                                 | ---        | ---        | ---       | ---     | 0,1      | 0,13      | ---    |
| $\delta$ -2-Careno                      | ---        | ---        | ---       | 1,5     | ---      | ---       | ---    |
| $\delta$ -3-Careno                      | ---        | ---        | 0,99      | ---     | 0,3      | 0,08      | ---    |
| Cariofileno                             | 12,44      | 28,73      | ---       | ---     | ---      | ---       | ---    |
| $\alpha$ -Cariofileno                   | ---        | ---        | ---       | 2,8     | ---      | ---       | ---    |
| $\beta$ -Cariofileno                    | 2,08       | ---        | ---       | 8,8     | 1,4      | 36,57     | 1,53   |
| Carvacrol                               | ---        | ---        | ---       | ---     | 0,2      | nd        | ---    |
| (E)-Carveol                             | ---        | ---        | ---       | ---     | 0,2      | 0,4       | ---    |
| (Z)-Carveol                             | ---        | ---        | ---       | ---     | 0,1      | nd        | ---    |
| Carvona                                 | ---        | ---        | 0,55      | ---     | 0,2      | 0,02      | ---    |
| 8-Cedren-13-ol                          | ---        | ---        | ---       | ---     | 13,0     | 0,03      | ---    |
| Cedrol                                  | ---        | ---        | ---       | ---     | 0,2      | 0,41      | ---    |
| Cembreno                                | ---        | ---        | ---       | 3,3     | ---      | ---       | ---    |
| $\beta$ -Chamigrene                     | ---        | ---        | ---       | 1,3     | ---      | ---       | ---    |
| p-Cimeno                                | ---        | ---        | ---       | 0,4     | 4,6      | 1,61      | ---    |
| p-Cimen-8-ol                            | ---        | ---        | ---       | ---     | 0,4      | 0,03      | ---    |

|                                                               |       |      |       |     |      |      |       |
|---------------------------------------------------------------|-------|------|-------|-----|------|------|-------|
| 1,8-Cineole                                                   | ---   | ---  | ---   | 0,9 | ---  | ---  | ---   |
| Citral                                                        | ---   | ---  | ---   | --- | 0,08 | 0,02 | ---   |
| $\alpha$ -Copaeno                                             | ---   | ---  | ---   | --- | 0,2  | 7,97 | 0,09  |
| Copaneno                                                      | 0,63  | 3,44 | ---   | --- | ---  | ---  | ---   |
| $\alpha$ -Cubebeno                                            | 0,21  | 0,70 | ---   | --- | nd   | 0,84 | ---   |
| Cupareno                                                      | ---   | ---  | ---   | --- | nd   | 0,15 | ---   |
| $\beta$ -Cuvebeno                                             | 1,40  | 0,71 | ---   | 0,4 | ---  | ---  | ---   |
| $\beta$ -Damascenona                                          | 0,08  | 0,29 | ---   | --- | ---  | ---  | 0,56  |
| (E)- $\beta$ -Damascenona                                     | ---   | ---  | ---   | --- | 0,5  | nd   | ---   |
| Deidroabietinol                                               | ---   | ---  | ---   | 2,8 | ---  | ---  | ---   |
| 2,6-Dimetil-3,7-octadien-2,6-diol                             | ---   | 0,19 | ---   | --- | ---  | ---  | ---   |
| (E)-3,7-Dimetil-2,6-octadien-1-ol (trans-geraniol)            | 0,26  | 0,57 | ---   | --- | ---  | ---  | ---   |
| $\beta$ -Elemeno                                              | 1,67  | 2,75 | ---   | 3,6 | 0,4  | 0,41 | 1,83  |
| $\gamma$ -Elemeno                                             | 0,39  | 3,44 | 0,17  | 0,5 | ---  | ---  | ---   |
| $\delta$ -Elemeno                                             | ---   | ---  | ---   | --- | 0,3  | 0,07 | 0,17  |
| Elixeno                                                       | 2,68  | 1,77 | ---   | --- | ---  | ---  | ---   |
| Epóxido de (-)- $\beta$ -cariofileno                          | 2,22  | 9,40 | ---   | --- | ---  | ---  | ---   |
| Espatulenol                                                   | 1,73  | ---  | 0,88  | 5,3 | ---  | ---  | ---   |
| Estragol                                                      | ---   | ---  | ---   | --- | ---  | 0,06 | ---   |
| bis(2-Etil-hexil)sebacato                                     | ---   | ---  | ---   | --- | ---  | ---  | 2,17  |
| Eudesma-4(14),7(11)-dieno                                     | ---   | ---  | ---   | 0,7 | ---  | ---  | ---   |
| Eugenol                                                       | 0,56  | ---  | ---   | 0,6 | 2,7  | 0,05 | ---   |
| (E,E)- $\alpha$ -Farneseno                                    | ---   | ---  | ---   | 0,4 | ---  | ---  | ---   |
| (E)- $\beta$ -Farneseno                                       | ---   | ---  | ---   | --- | ---  | ---  | 0,11  |
| (Z)- $\beta$ -Farneseno                                       | ---   | ---  | ---   | --- | ---  | ---  | 0,85  |
| Farnesol                                                      | ---   | ---  | ---   | --- | ---  | ---  | 0,50  |
| Fenchol                                                       | ---   | ---  | 0,65  | --- | ---  | ---  | ---   |
| Fenchona                                                      | ---   | ---  | ---   | --- | 0,05 | 0,09 | ---   |
| Fitol                                                         | 1,85  | 2,07 | ---   | --- | 0,3  | 5,84 | 37,08 |
| Geranil acetato                                               | ---   | ---  | ---   | --- | 1,7  | 4,21 | ---   |
| Geranil acetona                                               | ---   | ---  | ---   | --- | ---  | 0,03 | 0,13  |
| Germacreno B                                                  | 15,17 | ---  | ---   | --- | ---  | ---  | 0,30  |
| Germacreno D                                                  | 21,78 | ---  | ---   | --- | 0,4  | 7,35 | 0,47  |
| (-)-Globulol                                                  | 0,44  | ---  | ---   | --- | ---  | ---  | ---   |
| Guaiol                                                        | ---   | ---  | ---   | --- | 6,2  | 0,08 | ---   |
| $\gamma$ -Gurjuneno                                           | ---   | ---  | ---   | 1,4 | ---  | ---  | ---   |
| Hexaidrofarnesil acetona                                      | ---   | 0,79 | ---   | --- | 0,2  | 3,02 | ---   |
| Humuleno                                                      | ---   | 3,31 | ---   | --- | ---  | ---  | ---   |
| $\alpha$ -Humuleno                                            | ---   | ---  | ---   | --- | 0,4  | 5,43 | 2,28  |
| $\beta$ -Ionona                                               | ---   | ---  | ---   | --- | 0,4  | 1,51 | 0,30  |
| Isocariofileno                                                | 0,25  | ---  | ---   | --- | ---  | ---  | ---   |
| Isofitol                                                      | ---   | ---  | ---   | --- | ---  | ---  | 1,46  |
| Isoledeno                                                     | 0,39  | 0,56 | ---   | --- | ---  | ---  | ---   |
| (-)-Isoledeno                                                 | 0,36  | ---  | ---   | --- | ---  | ---  | ---   |
| Labda-8(20),12,14-trieno                                      | ---   | ---  | ---   | 0,3 | ---  | ---  | ---   |
| Lanoesterol                                                   | ---   | ---  | 0,75  | --- | ---  | ---  | ---   |
| Ledol                                                         | ---   | ---  | 2,65  | --- | ---  | ---  | ---   |
| Limoneno                                                      | ---   | ---  | ---   | 0,9 | 6,1  | 1,74 | ---   |
| D-Limoneno                                                    | 0,07  | ---  | ---   | --- | ---  | ---  | ---   |
| Linalol                                                       | 1,02  | 0,57 | 49,65 | --- | 3,7  | 1,82 | 0,58  |
| Longifoleno                                                   | ---   | ---  | ---   | 1,5 | ---  | ---  | ---   |
| p-Ment-1-eno                                                  | ---   | ---  | ---   | 2,2 | ---  | ---  | ---   |
| Mentona                                                       | ---   | ---  | ---   | --- | 0,3  | 0,08 | ---   |
| $\alpha$ -Metil- $\alpha$ -[4-metil-3-pentenil]oxiranometanol | 0,05  | ---  | ---   | --- | ---  | ---  | ---   |

|                                |      |       |       |     |      |      |      |
|--------------------------------|------|-------|-------|-----|------|------|------|
| (1,2-Epoxilinalol)             |      |       |       |     |      |      |      |
| $\beta$ -Mirceno               | 0,03 | ---   | ---   | --- | 0,8  | 0,25 | ---  |
| Mirtenol                       | ---  | ---   | 1,54  | --- | ---  | ---  | ---  |
| $\gamma$ -Muuroleno            | 0,26 | 13,07 | ---   | --- | 0,4  | 0,13 | 0,07 |
| $\alpha$ -Muurolol             | ---  | ---   | ---   | --- | 1,6  | 0,75 | ---  |
| Neril acetato                  | ---  | ---   | ---   | --- | 0,9  | 0,1  | ---  |
| Nerol                          | ---  | ---   | ---   | --- | 0,5  | 0,36 | ---  |
| (E)-Nerolidol                  | ---  | ---   | ---   | --- | 7,0  | 0,12 | ---  |
| (E)- $\beta$ -Ocimeno          | ---  | ---   | 0,48  | --- | nd   | 0,03 | ---  |
| (Z)- $\beta$ -Ocimeno          | ---  | ---   | 0,68  | --- | 0,1  | 0,05 | ---  |
| Óxido (1) de aloaromadendreno  | 0,25 | ---   | ---   | --- | ---  | ---  | ---  |
| Óxido de cariofileno           | 0,40 | 1,58  | 0,32  | 1,7 | 2,0  | 3,94 | ---  |
| Óxido de (Z)-Linalol           | ---  | ---   | ---   | --- | 0,0  | 0,01 | ---  |
| $\beta$ -Panassinseno          | ---  | ---   | ---   | 0,6 | ---  | ---  | ---  |
| $\alpha$ -Pino                 | ---  | ---   | 5,09  | 1,2 | 3,2  | 0,88 | ---  |
| $\beta$ -Pino                  | ---  | ---   | 12,54 | 2,4 | 1,4  | 0,38 | ---  |
| (E)-Pinocarveol                | ---  | ---   | ---   | --- | 0,4  | nd   | ---  |
| Sabineno                       | ---  | ---   | 0,27  | --- | ---  | ---  | ---  |
| cis-Sabineno                   | ---  | ---   | ---   | 5,5 | ---  | ---  | ---  |
| Safranal                       | 0,02 | 0,06  | ---   | --- | 0,64 | 0,17 | ---  |
| $\alpha$ -Santalol             | ---  | ---   | ---   | 0,3 | ---  | ---  | 0,20 |
| $\alpha$ -Selineno             | ---  | ---   | ---   | --- | ---  | ---  | 0,75 |
| $\beta$ -Selineno              | ---  | ---   | ---   | --- | ---  | ---  | 0,42 |
| $\delta$ -Selineno             | ---  | ---   | ---   | 2,7 | ---  | ---  | ---  |
| $\alpha$ -Terpineno            | ---  | ---   | 0,32  | --- | 0,1  | 0,03 | ---  |
| $\gamma$ -Terpineno            | ---  | ---   | ---   | --- | 0,6  | 0,24 | ---  |
| $\gamma$ -Terpineno            | ---  | ---   | ---   | 2,6 | ---  | ---  | ---  |
| Terpinen-4-ol                  | ---  | ---   | 0,33  | 3,9 | 0,5  | 0,14 | ---  |
| $\alpha$ -Terpineol            | 0,06 | 0,12  | 0,92  | --- | 3,3  | 0,38 | ---  |
| $\alpha$ -Terpinil acetato     | ---  | ---   | ---   | --- | 0,2  | 0,12 | ---  |
| Terpinoleno                    | ---  | ---   | ---   | --- | 0,05 | 0,07 | ---  |
| Timol                          | ---  | ---   | ---   | --- | nd   | 1,28 | ---  |
| Triciclono                     | ---  | ---   | ---   | --- | 0,03 | Nd   | ---  |
| $\alpha$ -Tujeno               | ---  | ---   | ---   | 0,5 | 0,2  | 0,05 | ---  |
| (Z)-Tujona ( $\alpha$ -tujona) | ---  | ---   | ---   | --- | 0,1  | 0,24 | ---  |
| (E)-Verbenol                   | ---  | ---   | ---   | --- | 0,4  | 0,03 | ---  |
| Verbenona                      | ---  | ---   | ---   | --- | 1,01 | 0,05 | ---  |
| Viridifloral                   | 0,17 | ---   | ---   | --- | ---  | ---  | ---  |

F – Folhas; S - variedade Shuiguo; IbLL - *Ipomoea batatas* (L.) Lam; X – variedade Xiangshu-17; F&V – Folhas e vinhas; Ff – Folhas frescas; Ip-c – *Ipomoea pes-caprae*; Fsm – Folhas secas e moidas; IaF - *Ipomoea aquatica* Forsk.; 1 – Wang et al., 2010; 2 - Yuan et al., 2016; 3 - Ogunmoye, Adebayo, Inikpi, & Ogunwande, 2015; 4 - Marie, Dejan, & Quetin-Leclercq, 2007; 5 - Kameoka, Kubo, & Miyazawa, 1992.

**Quadro 6.** Teor de ésteres já identificados nos óleos essenciais de *Ipomoea sp* em porcentagem.

| Compostos                                         | F(S)/IbLL1 | F(X)/IbLL1 | F&V/IbLL2 | F/IbLL3 | Ff/Ip-c4 | Fsm/Ip-c4 | F/IaF5 |
|---------------------------------------------------|------------|------------|-----------|---------|----------|-----------|--------|
| Cicloexil-isocianato                              | ---        | ---        | ---       | ---     | ---      | ---       | 0,14   |
| 2,6-Diexadecanoato do ácido 1-(+)-ascórbico       | ---        | 1,32       | ---       | ---     | ---      | ---       | ---    |
| Éster metílico do ácido hexadecanóico             | 0,33       | 0,39       | ---       | ---     | ---      | ---       | ---    |
| Éster metílico do ácido 11,14,17-eicosatrienóico  | 0,79       | ---        | ---       | ---     | ---      | ---       | ---    |
| Éster metílico do ácido 8,11-octadecadienóico     | 0,09       | ---        | ---       | ---     | ---      | ---       | ---    |
| Éster metílico do ácido 9,12,15-octadecatrienóico | 0,59       | ---        | ---       | ---     | ---      | ---       | ---    |
| Etil benzoato                                     | ---        | ---        | ---       | ---     | 0,07     | 0,06      | ---    |
| Etil palmitato                                    | ---        | ---        | ---       | ---     | ---      | ---       | 0,22   |
| Isobutil-4-octil éster do ácido fitálico          | 0,05       | ---        | ---       | ---     | ---      | ---       | ---    |
| Metil-13-metil-pentadecanoato                     | ---        | ---        | ---       | ---     | ---      | ---       | 0,13   |
| Metil octanoato                                   | ---        | ---        | ---       | ---     | 0,1      | 0,07      | ---    |

F – Folhas; S - variedade Shuiguu; IbLL - *Ipomoea batatas* (L.) Lam; X – variedade Xiangshu-17; F&V – Folhas e vinhas; Ff – Folhas frescas; Ip-c – *Ipomoea pes-caprae*; Fsm – Folhas secas e moídas; IaF - *Ipomoea aquatica* Forsk.; 1 – Wang et al., 2010; 2 - Yuan et al., 2016; 3 - Ogunmoye, Adebayo, Inikpi, & Ogunwande, 2015; 4 - Marie, Dejan, & Quetin-Leclercq, 2007; 5 - Kameoka, Kubo, & Miyazawa, 1992.

**Quadro 7.** Teor de fenóis já identificados nos óleos essenciais de *Ipomoea sp* em porcentagem.

| Compostos                     | F(S)/IbLL1 | F(X)/IbLL1 | F&V/IbLL2 | F/IbLL3 | Ff/Ip-c4 | Fsm/Ip-c4 | F/IaF5 |
|-------------------------------|------------|------------|-----------|---------|----------|-----------|--------|
| 2-Metóxi-3-(2-propenil)-fenol | ---        | 0,80       | ---       | ---     | ---      | ---       | ---    |
| 2-Metóxi-4-vinilfenol         | 0,39       | ---        | ---       | ---     | ---      | ---       | ---    |
| Nonilfenol                    | ---        | ---        | ---       | ---     | ---      | ---       | 0,27   |

F – Folhas; S - variedade Shuiguu; IbLL - *Ipomoea batatas* (L.) Lam; X – variedade Xiangshu-17; F&V – Folhas e vinhas; Ff – Folhas frescas; Ip-c – *Ipomoea pes-caprae*; Fsm – Folhas secas e moídas; IaF - *Ipomoea aquatica* Forsk.; 1 – Wang et al., 2010; 2 - Yuan et al., 2016; 3 - Ogunmoye, Adebayo, Inikpi, & Ogunwande, 2015; 4 - Marie, Dejan, & Quetin-Leclercq, 2007; 5 - Kameoka, Kubo, & Miyazawa, 1992.

**Quadro 8.** Teor de fitoesteróis já identificados nos óleos essenciais de *Ipomoea sp* em porcentagem.

| Compostos        | F(S)/IbLL1 | F(X)/IbLL1 | F&V/IbLL2 | F/IbLL3 | Ff/Ip-c4 | Fsm/Ip-c4 | F/IaF5 |
|------------------|------------|------------|-----------|---------|----------|-----------|--------|
| 6-Cetocolesterol | ---        | ---        | 0,21      | ---     | ---      | ---       | ---    |
| Sitoesterol      | ---        | ---        | 2,05      | ---     | ---      | ---       | ---    |

F – Folhas; S - variedade Shuiguu; IbLL - *Ipomoea batatas* (L.) Lam; X – variedade Xiangshu-17; F&V – Folhas e vinhas; Ff – Folhas frescas; Ip-c – *Ipomoea pes-caprae*; Fsm – Folhas secas e moídas; IaF - *Ipomoea aquatica* Forsk.; 1 – Wang et al., 2010; 2 - Yuan et al., 2016; 3 - Ogunmoye, Adebayo, Inikpi, & Ogunwande, 2015; 4 - Marie, Dejan, & Quetin-Leclercq, 2007; 5 - Kameoka, Kubo, & Miyazawa, 1992.

**Quadro 9.** Teor de furanos já identificados nos óleos essenciais de *Ipomoea sp* em porcentagem.

| Compostos                       | F(S)/IbLL1 | F(X)/IbLL1 | F&V/IbLL2 | F/IbLL3 | Ff/Ip-c4 | Fsm/Ip-c4 | F/IaF5 |
|---------------------------------|------------|------------|-----------|---------|----------|-----------|--------|
| 2,5-Dimetil-furano              | 0,02       | ---        | ---       | ---     | ---      | ---       | ---    |
| 2-Etil-furano                   | 0,73       | 7,07       | ---       | ---     | ---      | ---       | ---    |
| 2-Furano-carboxialdeído         | 0,04       | ---        | ---       | ---     | ---      | ---       | ---    |
| 5-Metil-2-Furano-carboxialdeído | 0,04       | ---        | ---       | ---     | ---      | ---       | ---    |

|                              |      |      |      |     |     |     |     |
|------------------------------|------|------|------|-----|-----|-----|-----|
| trans-2-(2-Pentenil)furano   | 0,06 | 0,78 | ---  | --- | --- | --- | --- |
| Pentil-furano                | ---  | ---  | 0,32 | --- | --- | --- | --- |
| 2-Pentil-furano              | 0,07 | 0,49 | ---  | --- | --- | --- | --- |
| Tetraidro-2,5-dimetil-furano | 0,02 | ---  | ---  | --- | --- | --- | --- |

F – Folhas; S - variedade Shuiguo; IbLL - *Ipomoea batatas* (L.) Lam; X – variedade Xiangshu-17; F&V – Folhas e vinhas; Ff – Folhas frescas; Ip-c – *Ipomoea pes-caprae*; Fsm – Folhas secas e moídas; IaF - *Ipomoea aquatica* Forsk.; 1 – Wang et al., 2010; 2 - Yuan et al., 2016; 3 - Ogunmoye, Adebayo, Inikpi, & Ogunwande, 2015; 4 - Marie, Dejan, & Quetin-Leclercq, 2007; 5 - Kameoka, Kubo, & Miyazawa, 1992.

**Quadro 10.** Teor de hidrocarbonetos já identificados nos óleos essenciais de *Ipomoea sp* em porcentagem.

| Compostos                                                                                 | F(S)/IbLL1 | F(X)/IbLL1 | F&V/IbLL2 | F/IbLL3 | Ff/Ip-c4 | Fsm/Ip-c4 | F/IaF5 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|------------|------------|-----------|---------|----------|-----------|--------|
| 4,6-Dimetil-dodecano                                                                      | ---        | ---        | ---       | ---     | ---      | ---       | 0,25   |
| (E)-7,11-Dimetil-3-metileno-1,6,10-dodecatrieno                                           | 1,95       | ---        | ---       | ---     | ---      | ---       | ---    |
| 6,8-Dimetil-5,8-octadecadieno                                                             | ---        | ---        | ---       | ---     | ---      | ---       | 1,92   |
| (Z)-3,7-Dimetil-1,3,6-octatrieno                                                          | 0,05       | ---        | ---       | ---     | ---      | ---       | ---    |
| Dotriacontano                                                                             | ---        | 1,22       | ---       | ---     | ---      | ---       | ---    |
| 1S-(1 $\alpha$ ,2 $\beta$ ,4 $\beta$ )-1-Etenil-1-metil-2,4-bis(1-metiletenil)-cicloexano | 0,17       | ---        | ---       | ---     | ---      | ---       | ---    |
| 1-Etenil-1-metil-2-(1-metiletil)-4-(1-metiletilideno)-cicloexano                          | 0,41       | ---        | ---       | ---     | ---      | ---       | ---    |
| n-Heneicosano                                                                             | ---        | ---        | ---       | ---     | ---      | ---       | 0,17   |
| n-Heptacosano                                                                             | ---        | ---        | ---       | ---     | ---      | ---       | 0,25   |
| n-Heptadecano                                                                             | ---        | ---        | ---       | ---     | ---      | ---       | 1,12   |
| n-Hexacosano                                                                              | ---        | ---        | ---       | ---     | ---      | ---       | 2,25   |
| n-Hexadecano                                                                              | ---        | ---        | ---       | ---     | ---      | ---       | 0,10   |
| 4-Metileno-1-metil-2-(2-metil-1-propen-1-il)vinil-cicloheptano                            | 0,22       | 0,89       | ---       | ---     | ---      | ---       | ---    |
| 2-Metil-2-propano                                                                         | ---        | ---        | ---       | ---     | ---      | ---       | 0,18   |
| Pentacosano                                                                               | ---        | ---        | 0,65      | ---     | ---      | ---       | ---    |
| n-Pentacosano                                                                             | ---        | ---        | ---       | ---     | ---      | ---       | 0,16   |
| n-Pentadecano                                                                             | ---        | ---        | ---       | ---     | ---      | ---       | 0,22   |
| n-Tetradecano                                                                             | ---        | ---        | ---       | ---     | ---      | ---       | 0,03   |
| 1-Tetradeceno                                                                             | ---        | ---        | ---       | ---     | ---      | ---       | 0,13   |
| Tolueno                                                                                   | 0,04       | ---        | ---       | ---     | ---      | ---       | ---    |
| n-Tricosano                                                                               | ---        | ---        | ---       | ---     | ---      | ---       | 0,66   |
| (Z)-9-Tricoseno                                                                           | 0,05       | ---        | ---       | ---     | ---      | ---       | ---    |
| n-Tridecano                                                                               | ---        | ---        | ---       | ---     | ---      | ---       | 0,19   |
| 1,3,3-Trimetil-2-butilcicloexano                                                          | ---        | ---        | ---       | ---     | ---      | ---       | 0,10   |
| 2,6,10-Trimetil-dodecano                                                                  | ---        | ---        | ---       | ---     | ---      | ---       | 0,51   |
| n-Undecano                                                                                | ---        | ---        | ---       | ---     | ---      | ---       | 0,45   |
| 7-Vinil-5-undeceno                                                                        | ---        | ---        | ---       | ---     | ---      | ---       | traço  |
| p-Xileno                                                                                  | 0,05       | ---        | ---       | ---     | ---      | ---       | ---    |

F – Folhas; S - variedade Shuiguo; IbLL - *Ipomoea batatas* (L.) Lam; X – variedade Xiangshu-17; F&V – Folhas e vinhas; Ff – Folhas frescas; Ip-c – *Ipomoea pes-caprae*; Fsm – Folhas secas e moídas; IaF - *Ipomoea aquatica* Forsk.; 1 – Wang et al., 2010; 2 - Yuan et al., 2016; 3 - Ogunmoye, Adebayo, Inikpi, & Ogunwande, 2015; 4 - Marie, Dejan, & Quetin-Leclercq, 2007; 5 - Kameoka, Kubo, & Miyazawa, 1992.

**Quadro 11.** Teor de compostos já identificados nos óleos essenciais de *Ipomoea sp* em porcentagem.

| Compostos                                                          | F(S)/IbLL1 | F(X)/IbLL1 | F&V/IbLL2 | F/IbLL3 | Ff/Ip-c4 | Fsm/Ip-c4 | F/IaF5 |
|--------------------------------------------------------------------|------------|------------|-----------|---------|----------|-----------|--------|
| <b>Naftóis</b>                                                     |            |            |           |         |          |           |        |
| 6-Isopropenil-4,8a-dimetil-1,2,3,5,6,7,8,8a-octaidro-naftalen-2-ol | 0,34       | ---        | ---       | ---     | ---      | ---       | ---    |
| <b>Piridinas</b>                                                   |            |            |           |         |          |           |        |
| Piridina                                                           | ---        | ---        | ---       | ---     | ---      | ---       | 0,11   |
| <b>Pirróis</b>                                                     |            |            |           |         |          |           |        |
| 1-metil-1H-pirrol                                                  | 0,15       | ---        | ---       | ---     | ---      | ---       | ---    |
| <b>Tiofenos</b>                                                    |            |            |           |         |          |           |        |
| 2,5-Dibutiltiofeno                                                 | ---        | ---        | ---       | ---     | ---      | ---       | 0,09   |

F – Folhas; S - variedade Shuiguoguo; IbLL - *Ipomoea batatas* (L.) Lam; X – variedade Xiangshu-17; F&V – Folhas e vinhas; Ff – Folhas frescas; Ip-c – *Ipomoea pes-caprae*; Fsm – Folhas secas e moídas; IaF - *Ipomoea aquatica* Forsk.; 1 – Wang et al., 2010; 2 - Yuan et al., 2016; 3 - Ogunmoye, Adebayo, Inikpi, & Ogunwande, 2015; 4 - Marie, Dejan, & Quetin-Leclercq, 2007; 5 - Kameoka, Kubo, & Miyazawa, 1992.

Há várias espécies e variedades de *I. batatas* contendo óleos essenciais com diferentes composições químicas (**Quadros 1 a 11**) (Kameoka; Kubo; Miyazawa, 1992; Marie; Dejan; Quetin-Leclercq, 2007; Ogunmoye et al., 2015). Além disso, como metabólitos secundários, seus conteúdos podem variar consideravelmente de acordo com as condições ambientais as quais a planta é exposta (Souza et al., 2019). O aprimoramento do conhecimento científico sobre a composição, propriedades antioxidantes e potencial toxicológico desse tipo de matriz pode ser útil para aprimorar o controle e a seleção das espécies e variedades dessa planta alimentícia não convencional (folhas da batata doce), reforçando sua relevância para o consumo humano em termos nutricionais e farmacológicos.

### **3. CONCLUSÃO GERAL**

Nesse trabalho foram avaliadas a composição centesimal de seis variedades de folhas de batatas doces distintas, demonstrando que as mesmas são similares entre si, apresentando diferença significativa apenas no valor energético. Folhas de batata doce são boas fontes de carboidratos e possuem teores de proteína, lipídeos e fibras similares a vegetais folhosos comuns, como brócolis, couve e espinafre. A atividade antioxidante das folhas de batata doce, mensurada por DPPH, FRAP e ORAC, foi elevada para extratos hidroetanólicos quando comparados a folhosos convencionais; em contrapartida extratos aquosos possuem baixa atividade.

As características fenotípicas das variedades de batata doce analisadas não exerceram influência significativa sobre seu potencial antioxidante, o que sugere que, de forma geral, folhas de batata doce podem oferecer os mesmos benefícios aos que as consomem por suas propriedades funcionais.

O presente estudo também é o primeiro a caracterizar a composição química, a atividade antioxidante e o potencial toxicológico dos óleos essenciais das folhas de quatro variedades brasileiras de batatas doces. A elevada citotoxicidade atribuída a esse tipo de óleo essencial mostra que seu uso como um agente natural de preservação de alimentos pode ser prejudicial à saúde humana. A presença de alguns compostos específicos nesses óleos essenciais pode direcionar estudos futuros para a identificação de algumas atividades biológicas e aplicações nutricionais e fitoterápicas novas para as folhas das batatas doces. Até onde sabemos, essa é a primeira vez que os compostos  $\beta$ -copaene,  $\alpha$ -bulneseno, ácido  $\alpha$ -linolênico e ácido oleico são indicados como componentes dos óleos essenciais de batatas doces. Os perfis químicos desses

óleos essenciais podem explicar sua atividade antioxidante moderada e sua citotoxicidade marcante.

Sendo assim, folha de batata doce se apresenta como uma PANC nutritiva e de cultivo de interesse por seu duplo propósito, fornecendo raiz tuberosa e folhosos para consumo humano.

#### 4. REFERÊNCIAS

- AN, Le Van; FRANKOW-LINDBERG, Bodil E; LINDBERG, Jan Erik. Effect of harvesting interval and defoliation on yield and chemical composition of leaves, stems and tubers of sweet potato (*Ipomoea batatas* L. (Lam.)) plant parts. **Field Crops Research** v. 82, n. 1, p. 49–58 , 20 mar. 2003.
- AOAC. **Official Methods of Analysis of AOAC international**. 16th. ed. Gaithersburg: AOAC International, 2000. .
- ARAÚJO, Maithe C De *et al.* Volatile and Semi-volatile Composition of the Ripe Brazilian Couroupita guianensis Fruit. **The Natural Products Journal** v. 4, n. 4, p. 280–289 , 21 jan. 2015.
- AREGHEORE, E. M. Nutritive value of sweet potato (*Ipomea batatas* (L) Lam) forage as goat feed: Voluntary intake, growth and digestibility of mixed rations of sweet potato and batiki grass (*Ischaemum aristatum* var. indicum). **Small Ruminant Research** v. 51, n. 3, p. 235–241 , 2004.0921-4488.
- ATWATER, Wilbur Olin *et al.* Experiments on the metabolism of matter and energy in the human body, 1900-1902. **Bulletin (United States. Office of Experiment Stations); no. 136** , 1903.
- AZAM, Fardous Mohammad Safiul *et al.* Are famine food plants also ethnomedicinal plants? An ethnomedicinal appraisal of famine food plants of two districts of Bangladesh. **Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine** v. 2014 , 2014.
- BARREIRA, T.F. *et al.* Diversity and equivalence of unconventional food plants in rural zone of Viçosa, Minas Gerais, Brazil. **Revista Brasileira de Plantas Medicinais** v. 17, n. 4, p. 964–974 , 2015.
- BENZIE, Iris F.F.; STRAIN, J. J. The ferric reducing ability of plasma (FRAP) as a measure of “antioxidant power”: The FRAP assay. **Analytical Biochemistry** v. 239, n. 1, p. 70–76 , 15 jul. 1996.
- BOVELL-BENJAMIN, Adelia C. Sweet Potato: A Review of its Past, Present, and Future Role in Human Nutrition. **Advances in Food and Nutrition Research** v. 52, n. 06, p. 1–59 , 1 jan. 2007.0123737117.
- BRASIL. **Manual de Hortaliças Não-Convencionais**. [S.l: s.n.], 2010. 1-92 p. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Desenvolvimento Agropecuário e Cooperativismo.9788579910296.
- CHAKRABORTY, Pritha *et al.* Cytotoxicity and antimicrobial activity of *Ipomoea batatas*. **Research Journal of Pharmacy and Technology** v. 11, n. 7, p. 2741–2746 , 1 jul. 2018.
- CHANDRA, Suman *et al.* Assessment of total phenolic and flavonoid content, antioxidant properties, and yield of aeroponically and conventionally grown leafy vegetables and fruit crops: A comparative study. **Evidence-based Complementary and Alternative Medicine** v. 2014 , 2014.

- CHANG, Wen-Hsin *et al.* Effect of purple sweet potato leaves consumption on exercise-induced oxidative stress and IL-6 and HSP72 levels. **Journal of Applied Physiology** v. 109, n. 6, p. 1710–1715 , dez. 2010.1522-1601 (Electronic) 0161-7567 (Linking).
- COSTA, J P *et al.* Evaluation of acute toxicity and histopathological changes in mice treated with phytol. **Rev. Ciênc. Farm. Básica Apl** v. 33, p. 421–428 , 2012.
- DAMASCENO, Carolina Sette Barbosa *et al.* Chemical composition, antioxidant and biological activity of *Ocotea bicolor* Vattimo-Gil (LAURACEAE) essential oil. **Brazilian Journal of Pharmaceutical Sciences** v. 53, n. 4 , 2017.
- DE SOUZA, Wanderson Fernando Mello *et al.* Evaluation of the volatile composition, toxicological and antioxidant potentials of the essential oils and teas of commercial Chilean boldo samples. **Food Research International** v. 124, n. November 2018, p. 27–33 , 2019.
- DINU, Maria *et al.* Analysis of nutritional composition and antioxidant activity of sweet potato (*Ipomoea batatas* L.) leaf and petiole. **Journal of Applied Botany and Food Quality** v. 91, p. 120–125 , 2018.
- DO NASCIMENTO, Viviany Teixeira *et al.* Knowledge and Use of Wild Food Plants in Areas of Dry Seasonal Forests in Brazil. **Ecology of Food and Nutrition** v. 52, n. 4, p. 317–343 , 2013.0367-0244.
- DOOL, H Van den; KRATZ, PD. A generalization of the retention index system including linear temperature programmed gas-liquid partition chromatography. , 1963.
- DUHAN, Arti; CHAUHAN, B. M.; PUNIA, Darshan. Nutritional value of some non-conventional plant foods of India. **Plant Foods for Human Nutrition** v. 42, n. 3, p. 193–200 , 1992.0921-9668.
- EJOH, Richard Aba *et al.* *Nutritional components of some non-conventional leafy vegetables consumed in Cameroon* .**Pakistan Journal of Nutrition**. [S.l: s.n.], , 2007
- EUGENIO, Míriam Helena Alves *et al.* Phenolic compounds and antioxidant activity of tuberous root leaves. **International Journal of Food Properties** v. 20, n. 12, p. 2966–2973 , 2 dez. 2017.
- FLYMAN, M. V.; AFOLAYAN, A. J. *The suitability of wild vegetables for alleviating human dietary deficiencies* .**South African Journal of Botany**. [S.l.]: Elsevier. , 1 nov. 2006
- FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. *FAOSTAT statistics database* Title from homepage (as viewed Feb. 11, 1998).;Also available on CD-ROM.;Mode of access: Internet via World Wide Web.;In English, French or Spanish versions. . Rome: FAO. , [S.d.]
- FU, Zhi-feng Feng *et al.* Antioxidant activities and polyphenols of sweet potato (*Ipomoea batatas* L.) leaves extracted with solvents of various polarities. **Food Bioscience** v. 15, p. 11–18 , 1 set. 2016.2212-4292.
- GUPTA, Sonal *et al.* Assessing the remarkable morphological diversity and transcriptomic basis of leaf shape in *Ipomoea batatas* (sweetpotato). **bioRxiv** p. 520650 , 2019.
- HOSSAIN, MAS *et al.* Exploring the Potential of Local and Exotic Sweet Potato Leaves as Vegetables. **Bangladesh Agronomy Journal** v. 21, n. 2, p. 49–58 , 18 dez. 2019.
- HUE, Seow-Mun; BOYCE, Amru Nasrulhaq; SOMASUNDRAM, Chandran. Antioxidant

activity, phenolic and flavonoid contents in the leaves of different varieties of sweet potato (*Ipomoea batatas*). **AJCS** v. 6, n. 3, p. 375–380 , 2012.

ISHIDA, Hiroshi. Nutritive evaluation on chemical components of leaves, stalks and stems of sweet potatoes (*Ipomoea batatas* Poir.). **Food Chemistry** v. 68, n. 3, p. 359–367 , 15 fev. 2000.0308-8146.

ISLAM, Intisar; SHAIKH, A. U.; SHAHIDUL, I. M. Antioxidative and antimutagenic potentials of phytochemicals from *Ipomoea batatas* (L.) Lam. **International Journal of Cancer Research** v. 5, n. 3, p. 83–94 , 2009.

ISLAM, Md. Shahidul *et al.* Identification and Characterization of Foliar Polyphenolic Composition in Sweetpotato ( *Ipomoea batatas* L.) Genotypes. **Journal of Agricultural and Food Chemistry** v. 50, n. 13, p. 3718–3722 , 19 jun. 2002.0021-8561.

ISLAM, Md Shahidul *et al.* Anthocyanin Compositions in Sweetpotato ( *Ipomoea batatas* L.) Leaves. **Bioscience, Biotechnology, and Biochemistry** v. 66, n. 11, p. 2483–2486 , 22 jan. 2002.

ISLAM, Shahidul. Sweetpotato (*Ipomoea batatas* L.) Leaf: Its Potential Effect on Human Health and Nutrition. **Journal of Food Science** v. 71, n. 2, p. R13–R121 , 31 maio 2006.0022-1147.

JANG, Youngbin; KOH, Eunmi. Antioxidant content and activity in leaves and petioles of six sweet potato (*Ipomoea batatas* L.) and antioxidant properties of blanched leaves. **Food Science and Biotechnology** p. 1–9 , 1 out. 2018.

JENG, Toong Long *et al.* Effects of drying on caffeoylquinic acid derivative content and antioxidant capacity of sweet potato leaves. **Journal of Food and Drug Analysis** v. 23, n. 4, p. 701–708 , 1 dez. 2015.

JOHNSON, Melissa *et al.* Sweet potato leaves: properties and synergistic interactions that promote health and prevent disease. **Nutrition Reviews**. v. 68, n. 10, p. 604–615 , 28 set. 2010.0029-6643.

JOSÉ, António Elísio; CARVALHO, Heloisa Helena Chaves; WIEST, José Maria. Avaliação do efeito antibacteriano de extratos de folhas de batata-doce (*Ipomoea batatas* L.) frente a bactérias de interesse em alimentos e correlação com os compostos fenólicos. **Revista Ceres** v. 62, n. 5, p. 421–429 , 2015.

JUÁÑIZ, Isabel *et al.* Influence of heat treatment on antioxidant capacity and (poly)phenolic compounds of selected vegetables. **Food Chemistry** v. 197, p. 466–473 , 2016.

JUNG, Joong-Keun Keun *et al.* Distribution of phenolic compounds and antioxidative activities in parts of sweet potato (*Ipomoea batata* L.) plants and in home processed roots. **Journal of Food Composition and Analysis** v. 24, n. 1, p. 29–37 , 1 fev. 2011.5105595777.

KACZMARCZYK, Melissa M.; MILLER, Michael J.; FREUND, Gregory G. The health benefits of dietary fiber: Beyond the usual suspects of type 2 diabetes mellitus, cardiovascular disease and colon cancer. **Metabolism: Clinical and Experimental** v. 61, n. 8, p. 1058–1066 , 2012.

KAMEOKA, Hiromu; KUBO, Kanji; MIYAZAWA, Mitsuo. Essential Oil Components of Water-Convulvulus ( *Ipomoea aquatica* Forsk.). **Journal of Essential Oil Research** v. 4, n. 3, p. 219–222 , maio 1992.

KARNA, Prasanthi *et al.* Polyphenol-rich sweet potato greens extract inhibits proliferation and induces apoptosis in prostate cancer cells in vitro and in vivo. **Carcinogenesis** v. 32, n. 12, p. 1872–1880 , 1 dez. 2011.1460-2180 (Electronic)n0143-3334 (Linking).

KELEN, Marília *et al.* **Plantas alimentícias não convencionais (PANCs)**. [S.l: s.n.], 2015. 768 p. .978-85-86714-46-7.

KEUTGEN, Norbert; KEUTGEN, Anna J.; JANSSENS, Marc J.J. J. Sweet potato [*Ipomoea batatas* (L.) Lam.] cultivated as tuber or leafy vegetable supplier as affected by elevated tropospheric ozone. **Journal of Agricultural and Food Chemistry** v. 56, n. 15, p. 6686–6690 , ago. 2008.

KINUPP, Valdely Ferreira. **Plantas alimentícias não-convencionais da região metropolitana de Porto Alegre, RS**. 2007.

KINUPP, Valdely Ferreira; BARROS, Ingrid Bergman Inchausti. Riqueza de Plantas Alimentícias Não-Convencionais na Região Metropolitana de Porto Alegre, Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Biociências** v. 5, n. 1, p. 63–65 , 2007.

KURATA, Rie *et al.* Growth Suppression of Human Cancer Cells by Polyphenolics from Sweetpotato ( *Ipomoea batatas* L.) Leaves. **Journal of Agricultural and Food Chemistry** v. 55, n. 1, p. 185–190 , 10 jan. 2007.0021-8561 (Print)n0021-8561 (Linking).

LEAL, Mayana Lacerda; ALVES, Rubana Palhares; HANAZAKI, Natalia. Knowledge, use, and disuse of unconventional food plants. **Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine** v. 14, n. 1, p. 6 , 17 jan. 2018.

LEE, Chia-Lin *et al.* Characterization of Secondary Metabolites from Purple *Ipomoea batatas* Leaves and Their Effects on Glucose Uptake. **Molecules** v. 21, n. 6, p. 745 , 8 jun. 2016.

LEE, Shou-Lun; LEE, Hsien-Kuang; *et al.* Inhibitory Effects of Purple Sweet Potato Leaf Extract on the Proliferation and Lipogenesis of the 3T3-L1 Preadipocytes. **The American Journal of Chinese Medicine** v. 43, n. 05, p. 915–925 , 2015.

LEE, Shou-Lun; CHIN, Ting-Yu; *et al.* Purple Sweet Potato Leaf Extract Induces Apoptosis and Reduces Inflammatory Adipokine Expression in 3T3-L1 Differentiated Adipocytes. **Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine** v. 2015, p. 1–9 , 11 jun. 2015.1741-427X.

LEFFINGWELL, J C; LEFFINGWELL, Diane. GRAS Flavor Chemicals Detection Thresholds. **Perfumer&Flavorist** v. 16, n. 1, p. 1–13 , 1991.

LIN, Kuan-Hung *et al.* Antioxidant Properties and Glucose Uptake Effect of Ethanol Extracts from Different Sweet Potato Leaves Prepared by Lyophilization and Oven- Drying at 40 °C. **Current Nutrition & Food Science** v. 13, n. 3 , 21 jun. 2017.

MANO, Hironori *et al.* Isolation of a regulatory gene of anthocyanin biosynthesis in tuberous roots of purple-fleshed sweet potato. **Plant Physiology** v. 143, n. 3, p. 1252–1268 , 1 mar. 2007.

MARIANO, Xavier Maia *et al.* Bioactive volatile fraction of Chilean boldo ( *Peumus boldus* Molina) – an overview. **Journal of Essential Oil Research** v. 31, n. 6, p. 474–486 , 2 nov. 2019.

MARIE, Daniel E.P.; DEJAN, Brkic; QUETIN-LECLERCQ, Joëlle. GC-MS analysis of the leaf essential oil of *Ipomea pes-caprae*, a traditional herbal medicine in Mauritius. **Natural**

**Product Communications** v. 2, n. 12, p. 1225–1228 , 25 dez. 2007.

MARIOTTI, François; TOMÉ, Daniel; MIRAND, Philippe Patureau. Converting nitrogen into protein - Beyond 6.25 and Jones' factors. **Critical Reviews in Food Science and Nutrition** v. 48, n. 2, p. 177–184 , 2008.

MEYER, Katie A. *et al.* Carbohydrates, dietary fiber, and incident type 2 diabetes in older women. **American Journal of Clinical Nutrition** v. 71, n. 4, p. 921–930 , 2000.

MIRANDA, J. E. C *et al.* **A cultura da batata-doce**. 1. ed. Brasília: EMBRAPA-SPI, 1995. 94 p. .8585007605.

MIYAMAE, Yusaku *et al.* Protective effects of caffeoylquinic acids on the aggregation and neurotoxicity of the 42-residue amyloid  $\beta$ -protein. v. 20, n. 19, p. 5844–5849 , 1 out. 2012.

MIYAZAWA, Mitsuo *et al.* Volatile Compounds with Characteristic Odor of Essential Oil from *Magnolia obovata* Leaves by Hydrodistillation and Solvent-assisted Flavor Evaporation. **J. Oleo Sci** v. 64, n. 9, p. 999–1007 , 2015.

MOTSA, Nozipho Mgcibelo; MODI, Albert Thembinkosi; MABHAUDHI, Tafadzwanashe. Influence of agro-ecological production areas on antioxidant activity, reducing sugar content, and selected phytonutrients of orange-fleshed sweet potato cultivars. **Food Science and Technology (Campinas)** v. 35, n. 1, p. 32–37 , mar. 2015.

MURILO, D V; PEDROSA, J F; NUNES, C L F. ESAM 1, 2 e 3: Novas cultivares de batata-doce para a região semi-árida. **Horticultura Brasileira** v. 8, p. 32–33 , 1990.

NAKACHI, Saori *et al.* Abstract 840: The modifying effects of the extract from Okinawan sweet potato leaves in mouse colon carcinogenesis. 15 jul. 2016, [S.l.]: American Association for Cancer Research, 15 jul. 2016. p.840–840.

NTULI, N. R. Nutrient content of scarcely known wild leafy vegetables from northern KwaZulu-Natal, South Africa. **South African Journal of Botany** v. 127, p. 19–24 , 1 dez. 2019.

NYATHI, M.K. *et al.* The dual-purpose use of orange-fleshed sweet potato (*Ipomoea batatas* var. Bophelo) for improved nutritional food security. **Agricultural Water Management** v. 217, n. February, p. 23–37 , maio 2019.

OGUNMOYE, Abul *et al.* Chemical Constituents of Essential Oil from the Leaves of *Ipomoea batatas* L. (Lam.). **International Research Journal of Pure and Applied Chemistry** v. 7, n. 1, p. 42–48 , 10 jan. 2015.

OKOH, Sunday *et al.* Antioxidant and Free Radical Scavenging Capacity of Seed and Shell Essential Oils Extracted from *Abrus precatorius* (L.). **Antioxidants** v. 3, n. 2, p. 278–287 , 15 abr. 2014.

OLIVEIRA, Danyela de Cássia da S. *et al.* Composição mineral e teor de ácido ascórbico nas folhas de quatro espécies olerícolas não-convencionais. **Horticultura Brasileira** v. 31, n. 3, p. 472–475 , jul. 2013.

PANDI, J. *et al.* The use of sweet potato (*Ipomoea batatas* (L.) Lam) root as feed ingredient for broiler finisher rations in Papua New Guinea. **Animal Feed Science and Technology** v. 214, p. 1–11 , 2016.

PARK, Chang Yang *et al.* Phenolics and antioxidant activity of aqueous turmeric extracts as

affected by heating temperature and time. **LWT** v. 105, p. 149–155 , 1 maio 2019.

PINO, Jorge Antonio; QUIJANO, Clara Elizabeth. Estudo de compostos voláteis de ameixa (*prunus domestica* L. cv. horvin) e estimativa da sua contribuição ao aroma. **Ciencia e Tecnologia de Alimentos** v. 32, n. 1, p. 76–83 , 2012.

PRINS. C L; LEMOS. ;; FREITAS. ; **Efeito do tempo de extração sobre a composição e o rendimento do óleo essencial de alecrim (*Rosmarinus officinalis*)**. **Rev. Bras. Pl. Med** [S.l: s.n.], 2006.

PRIOR, Ronald L. *et al.* Assays for hydrophilic and lipophilic antioxidant capacity (oxygen radical absorbance capacity (ORACFL)) of plasma and other biological and food samples. **Journal of Agricultural and Food Chemistry** v. 51, n. 11, p. 3273–3279 , 2003.

ROULLIER, Caroline *et al.* Disentangling the Origins of Cultivated Sweet Potato (*Ipomoea batatas* (L.) Lam.). **PLoS ONE** v. 8, n. 5, p. e62707 , 27 maio 2013.

RUFINO, MDSM *et al.* Metodologia científica: determinação da atividade antioxidante total em frutas pela captura do radical livre DPPH. **Embrapa Agroindústria Tropical- Comunicado Técnico (INFOTECA-E)** , 2007.

SKALTSA, Helen D. *et al.* Essential oil analysis and antimicrobial activity of eight *Stachys* species from Greece. **Phytochemistry** v. 64, n. 3, p. 743–752 , 1 out. 2003.

SOUZA, Antonio Francisco *et al.* Batata-doce(*Ipomoea batatas*(L.) LAM). **Embrapa Hortaliças-Circular Técnica (INFOTECA-E)** n. 0102-6534, p. 19 , 1989.

SUÁREZ, Santiago *et al.* Antioxidant activity, nutritional, and phenolic composition of sweet potato leaves as affected by harvesting period. **International Journal of Food Properties** v. 23, n. 1, p. 178–188 , 1 jan. 2020.

SUI, Weice *et al.* Effects of different drying methods on nutritional composition, physicochemical and functional properties of sweet potato leaves. **Journal of Food Processing and Preservation** p. e13884 , 11 jan. 2019.

SUN, Hongnan; MU, Taihua; XI, Lisha; SONG, Zhen. Effects of Domestic Cooking Methods on Polyphenols and Antioxidant Activity of Sweet Potato Leaves. **Journal of Agricultural and Food Chemistry** v. 62, n. 36, p. 8982–8989 , 10 set. 2014.

SUN, Hongnan; MU, Taihua; LIU, Xingli; *et al.* Purple sweet potato (*Ipomoea batatas* L.) anthocyanins: Preventive effect on acute and subacute alcoholic liver damage and dealcoholic effect. **Journal of Agricultural and Food Chemistry** v. 62, n. 11 , 2014.9781633217959 | 9781633217621.

SUN, Hongnan; MU, Taihua; XI, Lisha; ZHANG, Miao; *et al.* Sweet potato (*Ipomoea batatas* L.) leaves as nutritional and functional foods. **Food Chemistry** v. 156, n. 8, p. 380–389 , 1 ago. 2014.

SUN, Hongnan *et al.* The In Vitro Antioxidant Activity and Inhibition of Intracellular Reactive Oxygen Species of Sweet Potato Leaf Polyphenols. **Oxidative Medicine and Cellular Longevity** v. 2018, p. 1–11 , 2018.

TIVERON, Ana P. *et al.* Antioxidant activity of Brazilian vegetables and its relation with phenolic composition. **International Journal of Molecular Sciences** v. 13, n. 7, p. 8943–8957 , 18 jul. 2012.

- TRUONG, Linda *et al.* Food waste in animal feed with a focus on use for broilers. **International Journal of Recycling of Organic Waste in Agriculture** v. 8, n. 4, p. 417–429, 15 dez. 2019.0123456789.
- TRUONG, V.-D. *et al.* Phenolic Acid Content and Composition in Leaves and Roots of Common Commercial Sweetpotato (*Ipomea batatas* L.) Cultivars in the United States. **Journal of Food Science** v. 72, n. 6, p. C343–C349, 1 ago. 2007.0022-1147r1750-3841.
- TU, Z. *et al.* Identification of major chemical constituents in sweetpotato leaves by high performance liquid chromatography tandem mass spectrometry. **Journal of the Chinese Cereals and Oils Association** v. 31, n. 7, p. 142–147, 2016.
- U.S. DEPARTMENT OF AGRICULTURE. AGRICULTURAL RESEARCH SERVICE. *FoodData Central*. Disponível em: <<https://fdc.nal.usda.gov/>>. Acesso em: 12 jun. 2020.
- U.S. DEPARTMENT OF AGRICULTURE. **USDA database for the oxygen radical absorbance capacity (ORAC) of selected foods**. Release Maryland: [s.n.], 2010.
- UNICAMP. UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS. **Tabela Brasileira de Composição de Alimentos – TACO**. 4a. ed. Campinas: [s.n.], 2011. 161 p. 3 v. .
- USUKI, Toyonobu *et al.* Use of [C4mim]Cl for efficient extraction of caffeoylquinic acids from sweet potato leaves. **Scientific Reports** v. 7, n. 1, p. 6890, 31 dez. 2017.
- VILLAREAL, R. L. *et al.* Use of sweet potato (*Ipomoea batatas*) leaf tips as vegetables III. Organoleptic evaluation. **Experimental Agriculture** v. 15, n. 2, p. 123–127, 1979.
- WANG, Aimin *et al.* A comparative metabolomics study of flavonoids in sweet potato with different flesh colors (*Ipomoea batatas* (L.) Lam). **Food Chemistry** v. 260, n. October 2017, p. 124–134, 15 set. 2018.
- WANG, Mei *et al.* GC-MS combined with chemometrics for analysis of the components of the essential oils of sweet potato leaves. **Chromatographia**, v. 71, n. 9–10, p. 891–897, 2010.
- WANG, Sunan; NIE, Shaoping; ZHU, Fan. Chemical constituents and health effects of sweet potato. **Food Research International** v. 89, n. Part 1, p. 90–116, 1 nov. 2016.
- WEI, Meng *et al.* Growth and physiological response to nitrogen deficiency and re-supply in leaf-vegetable sweetpotato (*Ipomoea batatas* Lam). **HortScience** v. 50, n. 5, p. 754–758, 2015.
- WRIGHT, Brenda S. *et al.* Cytotoxic leaf essential oils from neotropical lauraceae: Synergistic effects of essential oil components. **Natural Product Communications** v. 2, n. 12, p. 1241–1244, 25 mar. 2007.
- XU, Baojun; CHANG, Sam K.C. Effect of soaking, boiling, and steaming on total phenolic content and antioxidant activities of cool season food legumes. **Food Chemistry** v. 110, n. 1, p. 1–13, 2008.
- YOSHIMOTO, Makoto *et al.* Antimutagenicity of mono-, di-, and tricaffeoylquinic acid derivatives isolated from sweetpotato (*Ipomoea batatas* L.) leaf. **Bioscience, biotechnology, and biochemistry** v. 66, n. 11, p. 2336–41, 22 nov. 2002.8198623116.
- YUAN, Bo *et al.* Essential Oil from Sweet Potato Vines, a Potential New Natural Preservative, and an Antioxidant on Sweet Potato Tubers: Assessment of the Activity and the Constitution. **Journal of Agricultural and Food Chemistry** v. 64, n. 40, p. 7481–7491, 12

out. 2016.0021-8561.

ZHANG, Lu *et al.* Antioxidants and  $\alpha$ -glucosidase inhibitors from Ipomoea batatas leaves identified by bioassay-guided approach and structure-activity relationships. **Food Chemistry** v. 208, p. 61–67 , 1 out. 2016.0308-8146.

ZHAO, Rui *et al.* Antidiabetic activity of flavone from Ipomoea Batatas leaf in non-insulin dependent diabetic rats. **International Journal of Food Science & Technology** v. 42, n. 1, p. 80–85 , 1 jan. 2007.

ZHOU, Shaohuan *et al.* Determination of 15 functional components in sweet potato leaves by ultra high performance liquid chromatography-tandem mass spectrometry. **Chinese Journal of Chromatography (Se Pu)** v. 36, n. 5, p. 425–430 , 8 maio 2018.