

UNIVERSIDADE DO ESTADO DO PARÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS NATURAIS E TECNOLOGIA
CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM ALIMENTOS
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO



MATHEUS FERREIRA DE BRITO
YASMIM OLIVEIRA DE SENA RODRIGUES

**DETERMINAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA, MICROBIOLÓGICA E
POTENCIAL ANTIOXIDANTE DE PANCs ORIUNDAS DA
REGIÃO AMAZÔNICA**

BELÉM

2019

MATHEUS FERREIRA DE BRITO
YASMIM OLIVEIRA DE SENA RODRIGUES

**Determinação físico-química, microbiológica e potencial
antioxidante de PANCs oriundas da região Amazônica**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado como requisito para obtenção
de grau de Tecnólogo (a) em Alimentos, da
Universidade do Estado do Pará.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Luciane do Socorro
Nunes dos Santos Brasil.

BELÉM

2019

MATHEUS FERREIRA DE BRITO
YASMIM OLIVEIRA DE SENA RODRIGUES

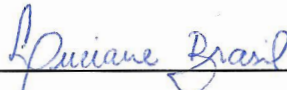
**Determinação físico-química, microbiológica e potencial
antioxidante de PANCs oriundas da região Amazônica**


Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado como requisito para obtenção
de grau de Tecnólogo (a) em Alimentos, da
Universidade do Estado do Pará.

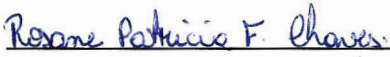
Orientadora: Prof^a. Dr^a. Luciane do Socorro
Nunes dos Santos Brasil.

Data de aprovação: 18/10/2019

Banca examinadora:

 - Orientadora
Prof^a. Luciane do Socorro Nunes dos Santos Brasil
Dr^a. em Química Analítica
Universidade do Estado do Pará

 - Membro
Prof^a. Maricely Janette Uria Toro
Dr^a. em Química Analítica
Universidade do Estado do Pará

 - Membro
MSc. Rosane Patrícia Ferreira Chaves
MSc. em Biotecnologia Aplicada à Agropecuária
Universidade Federal Rural da Amazônia

BELÉM

2019

Dedico este trabalho a minha família, que me inspira todos os dias, a quem eu devo tudo nessa vida e é responsável pela pessoa que sou.

Matheus Brito

Dedico ao meu pai, minha mãe, irmã e a mim.

Yasmim Rodrigues

AGRADECIMENTOS

Agradeço imensamente a Deus, por todas as bênçãos proporcionadas em minha vida e por estar sempre ao meu lado iluminando o meu caminho.

Agradeço a minha família, aos meus irmãos: Lennon Brito e Renan Brito e, em especial, a minha mãe Jacinete Brito e minhas tias: Elizabeth Brito, Elizete Brito, Jeanete Brito e Lucinete Brito (*in memoriam*), pela educação me dada, por todo o carinho, amor, dedicação, por tudo que fizeram e fazem por mim, essencialmente, por todos os investimentos nos meus estudos.

Agradeço aos meus amigos, irmãos de alma que a vida me permitiu escolher, que me ensinaram o real significado de amizade verdadeira e que desde o ensino médio estão ao meu lado: Hugo Arraes, Lúcia Mártires Costa e Rebekah Lino, por toda a ajuda no dia-a-dia, pelo apoio moral, pela paciência e por todos os momentos compartilhados.

Agradeço as três pessoas incríveis que a universidade me deu de presente, que vieram para somar, e tornaram essa graduação mais leve, feliz, especial, repleta de momentos únicos: Amanda Ramos, Camila Luz e Paulo Vitor Santos.

Agradeço a todos os funcionários da UEPA, principalmente, aos professores pelos ensinamentos repassados, por terem me ajudado a chegar até aqui, mais ainda a Prof^a. Dr^a Luciane Brasil pela orientação, compreensão e todos os incentivos durante a execução desta pesquisa. Ainda, agradeço a todos os integrantes da minha turma por fazerem parte desse ciclo da minha vida, sobretudo, a minha dupla Yasmim Rodrigues por toda a parceria nesse trabalho.

Agradeço os membros da banca examinadora por terem aceito o convite e colaboraram na aprovação desse estudo: Prof^a. Dr^a Maricely Toro e MSc. Rosane Chaves

Agradeço a todos que me apoiaram e contribuíram de alguma forma durante nessa jornada. Daqui pra frente, desejo a vocês muita felicidade, luz e sucesso na caminhada de cada um.

Matheus Brito

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, primeiramente, pelo dom da vida.

A minha mãe, Lidia e ao meu Pai, Antônio Carlos, por seu amor e apoio incondicional que foram fundamentais para que eu chegasse até aqui. A minha irmã Luna, minha avó Alice, e tia Christiane, por toda ajuda e carinho nesta trajetória.

Ao meu namorado, por seu amor e compreensão.

A minha amada orientadora, Prof^a. Luciane Brasil, por seu afeto, conselhos, ensinamentos e puxões de orelha que foram necessários para a realização deste trabalho. A Prof^a. Maricely Toro, por seus ensinamentos em sala de aula e sua essencial ajuda no TCC.

A minha dupla, Matheus Brito, por caminhar ao meu lado além de seu esforço e dedicação a este trabalho.

As amigas que a UEPA me deu, por estarem comigo durante toda a graduação.

Aos técnicos de laboratório Illana, Adriely, Bianca, Nayara e Luan por seus auxílios quando necessário.

Yasmim Rodrigues

RESUMO

DE BRITO, M. F; RODRIGUES, Y. O. S. **Determinação físico-química, microbiológica e potencial antioxidante de PANCs oriundas da região Amazônica.** 2019. 64 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Tecnologia em Alimentos) – Universidade do Estado do Pará, Belém, 2019.

As Plantas Alimentícias não convencionais (PANCs) são consideradas uma alternativa alimentar de baixo custo, rico em nutrientes, onde suas estruturas podem ser aproveitadas de maneira parcial ou integral na alimentação, com distribuição limitada ou restrita a determinadas localidades, que quando percebidas são facilmente confundidas com ervas daninhas, por conta disso, são pouco cultivadas, e aproveitadas por uma quantidade pequena de indivíduos. Essa pesquisa tem como objetivo o estudo do perfil microbiológico, físico-químico e da atividade antioxidante de cinco PANCs (Plantas Alimentícias Não-Convencionais) comercializadas em uma feira de Belém (PA), com um enfoque no resgate de cultivo, uso das mesmas e agregação de valor delas dentro e fora das regiões que as exploram. Os procedimentos metodológicos foram: pesquisa bibliográfica e experimental, análises (atividade antioxidante, físico-química e microbiológica). O perfil antioxidante das PANCs deste estudo mostraram-se expressivos e satisfatórios, uma vez que estas PANCs são ótimas alternativas para o consumo e cultivo das mesmas nos Estados que as caracterizam desta forma, porém são necessárias mais pesquisas e divulgação sobre as plantas alimentícias não convencionais para que a população de maneira geral possa aproveitar os benefícios que as mesmas possuem. Os resultados físico-químicos mostraram-se variáveis em relação às PANCs, com destaque para umidade (todas as PANCs apresentaram alto teor) e urtiga (alto potencial proteico), já para as análises microbiológicas, os resultados apresentaram-se insatisfatórios, encontrando-se fora dos padrões exigidos para coliformes fecais e *Salmonella spp.* pela legislação vigente no Brasil.

Palavras-Chave: PANC's. Controle de qualidade físico-químico e microbiológico. Região amazônica.

ABSTRACT

DE BRITO, M. F; RODRIGUES, Y. O. S. **Physicochemical, microbiological and antioxidant potential determination of PANCs from the Amazon region.** 2019. 64 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Tecnologia em Alimentos) – Universidade do Estado do Pará, Belém, 2019.

Unconventional Food Plants (PANCs) are considered a low-cost, nutrient-rich food alternative where their structures can be partially or fully utilized in food, with limited distribution or restricted to certain locations, which when perceived are easily confused. Weeds, because of that, are little cultivated, and used by a small number of individuals. This research aims to study the microbiological, physicochemical and antioxidant activity of five PANCs (Unconventional Food Plants) marketed in a fair in Belém (PA), with a focus on crop redemption, use and adding value to them inside and outside the regions that exploit them. The methodological procedures were: bibliographic and experimental research, analyzes (antioxidant activity, physicochemical and microbiological). The antioxidant profile of the PANCs of this study was expressive and satisfactory, since these PANCs are great alternatives for their consumption and cultivation in the states that characterize them, but more research and dissemination on unconventional food plants is needed. so that the general population can enjoy the benefits they have. The physicochemical results were variable in relation to the PANCs, with emphasis on humidity (all PANCs presented high content) and nettle (high protein potential), while for the microbiological analysis, the results were unsatisfactory, being outside the required standards for faecal coliforms and *Salmonella* spp. current legislation in Brazil.

Keywords: PANC's. Physicochemical and microbiological quality control. Amazon region.

LISTA DE FIGURAS

| | |
|--|----|
| Figura 1. Banana verde..... | 17 |
| Figura 2. Folha do caruru | 18 |
| Figura 3. Folha da urtiga | 22 |
| Figura 4. Folha da vinagreira..... | 23 |
| Figura 5. Representação da análise microbiológica de coliformes à 35° e 45°C..... | 33 |
| Figura 6. Representação de análise microbiológica de <i>Salmonella</i> spp. | 34 |
| Figura 7. Banana verde comercializada em uma feira de Belém. | 45 |
| Figura 8. Folha de vinagreira comercializada em uma feira de Belém. | 46 |

LISTA DE TABELAS

| | |
|---|----|
| Tabela 1. Composição química da Jaca verde (<i>Artocarpus</i> spp.). | 21 |
| Tabela 2. Características físico-química da polpa de Jaca verde (<i>Artocarpus</i> spp.). | 35 |
| Tabela 3. Características físico-químicas da Banana verde (<i>Musa</i> spp.). | 36 |
| Tabela 4. Características físico-químicas do Caruru (<i>Amaranthus</i> sp.) e da Vinagreira (<i>Hibiscus sabdariffa</i> L.). | 38 |
| Tabela 5. Características físico-químicas da Urtiga (<i>Urtica dioica</i> L.). | 40 |
| Tabela 6. Resultados médios da umidade das PANCs: Banana verde (BV), caruru (C), jaca verde (JV) e vinagreira (V). | 41 |
| Tabela 7. Resultados médios dos sólidos solúveis (°Brix) das PANCs: Banana verde (BV), caruru (C), jaca verde (JV), urtiga (U) e vinagreira (V). | 41 |
| Tabela 8. Resultados médios das cinzas das PANCs: Banana verde (BV), caruru (C), jaca verde (JV), urtiga (U) e vinagreira (V). | 42 |
| Tabela 9. Resultados médios da proteína das PANCs: Banana verde (BV), caruru (C), jaca verde (JV), urtiga (U) e vinagreira (V). | 42 |
| Tabela 10. Resultados médios da vitamina C das PANCs: Banana verde (BV), caruru (C), jaca verde (JV) e vinagreira (V). | 43 |
| Tabela 11. Resultados médios da acidez das PANCs: Banana verde (BV), caruru (C), jaca verde (JV), urtiga (U) e vinagreira (V). | 43 |
| Tabela 12. Resultados médios do pH das PANCs: Banana verde (BV), caruru (C), jaca verde (JV), urtiga (U) e vinagreira (V). | 43 |
| Tabela 13. Caracterização microbiológica das PANCs (<i>in natura</i>) e (lavadas em água corrente): Banana verde (BV), caruru (C), jaca verde (JV), urtiga (U) e vinagreira (V). | 44 |
| Tabela 14. Caracterização microbiológica das PANCs (sanitizadas em solução de hipoclorito a 200 ppm): Banana verde (BV), caruru (C) e vinagreira (V). | 46 |
| Tabela 15. Resultados da análise de atividade antioxidante das PANCs: Banana verde (BV), caruru (C), jaca verde (JV), urtiga (U) e vinagreira (V). | 47 |
| Tabela 16. Resultados da análise de atividade antioxidante da Banana verde e de sua Biomassa. | 48 |

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

| | |
|----------------|---|
| ANVISA | - Agência Nacional de Vigilância Sanitária |
| BV | - Banana Verde |
| CEAGESP | - Companhia de Entrepostos e Armazéns Gerais de São Paulo |
| C | - Caruru |
| FH | - Frutas e Hortaliças |
| IBGE | - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística |
| JV | - Jaca Verde |
| MAPA | - Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento |
| MMA | - Ministério do Meio Ambiente |
| NEPA | - Núcleo de Estudos e Pesquisa em Alimentos |
| NMP/g | - Número Mais Provável por grama |
| OMS | - Organização Mundial da Saúde |
| PANCs | - Plantas Alimentícias Não-Convencionais |
| POF | - Pesquisa de Orçamentos Familiares |
| pH | - Potencial Hidrogeniônico |
| U | - Urtiga |
| V | - Vinagreira |

SUMÁRIO

| | |
|--|----|
| 1. INTRODUÇÃO | 14 |
| 2. OBJETIVOS | 15 |
| 2.1. OBJETIVO GERAL | 15 |
| 2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS | 15 |
| 3. REVISÃO DE LITERATURA | 16 |
| 3.1. GENERALIDADES SOBRE PANCs: | 16 |
| 3.2. BANANA VERDE (<i>Musa</i> spp.): | 17 |
| 3.3. CARURU (<i>Amaranthus</i> sp.): | 18 |
| 3.4. JACA VERDE (<i>Artocarpus</i> spp.): | 19 |
| 3.5. URTIGA (<i>Urtica dioica</i> L.): | 21 |
| 3.6. VINAGREIRA (<i>Hibiscus sabdariffa</i> L.): | 23 |
| 3.7. CONTROLE DE QUALIDADE DE FRUTAS E HORTALIÇAS: | 24 |
| 3.8. ATIVIDADE ANTIOXIDANTE. | 25 |
| 4. MATERIAL E MÉTODOS: | 26 |
| 4.1. DETERMINAÇÃO DE UMIDADE: | 26 |
| 4.2. DETERMINAÇÃO DE CINZAS: | 27 |
| 4.3. DETERMINAÇÃO DE ACIDEZ POTENCIOMÉTRICA E pH: | 27 |
| 4.4. DETERMINAÇÃO DE ACIDEZ TITULÁVEL: | 28 |
| 4.5. DETERMINAÇÃO DE VITAMINA C COM IODATO DE POTÁSSIO: | 28 |
| 4.6. DETERMINAÇÃO DE VITAMINA C PELO MÉTODO DE TILLMANS: | 29 |
| 4.7. DETERMINAÇÃO DE SÓLIDOS SOLÚVEIS: | 30 |
| 4.8. DETERMINAÇÃO DE PROTEÍNAS: | 30 |
| 4.9. ATIVIDADE ANTIOXIDANTE | 30 |
| 4.9.1. Preparo da solução de DPPH 0,06 mM utilizado na análise | 31 |
| 4.9.2. Extrato obtido pela extração convencional | 31 |
| 4.10. ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS | 31 |
| 4.10.1. Coliformes 45°C e 35°C | 32 |
| 4.10.2. <i>Salmonella</i> spp. | 32 |
| 5. RESULTADOS E DISCUSSÃO | 35 |
| 6. CONCLUSÃO | 49 |
| REFERÊNCIAS: | 50 |

1. INTRODUÇÃO

O Brasil possui uma diversidade em recursos naturais, apresentando variedades entre frutas, hortaliças e em sua gastronomia. A região Amazônica brasileira apresenta espécies de frutas nativas e exóticas do Brasil ainda não exploradas, com grande potencial e fontes de compostos bioativos como compostos fenólicos, carotenoides e outros agentes (NEGRI et al., 2016).

A composição química natural destes alimentos é considerada ideal para prevenção de deficiência de micronutrientes e de consumo excessivo de calorias, fornecendo-nos nutrientes em quantidades menores de energia (BRASIL, 2014). As PANCs são uma alternativa alimentar de baixo custo, rica em nutrientes e que trazem benefícios a saúde.

As PANCs são denominadas plantas alimentícias não convencionais, suas estruturas podem ser aproveitadas de forma parcial ou integral na alimentação. Consideradas assim, não convencionais, por falta de conhecimento da população em geral e fatores culturais, muitas vezes sendo descartadas, por serem confundidas com ervas daninhas (PADILHA et al., 2018).

Segundo Kelen et al. (2015), no Brasil, existe cerca de 4 a 5 mil espécies de plantas comestíveis pertencentes a flora nativa. Essas espécies não convencionais podem ser consumidas sem agrotóxicos, além disso, possuem outras características específicas que beneficiam a colheita final dessas matérias primas, tornando-as nutricionalmente mais completas que alguns alimentos tradicionais (CNF, 2018).

As Plantas Alimentícias não convencionais contribuem significativamente para a agricultura familiar, devido ao seu alto teor de nutrientes, podendo ser fonte de renda para os produtores, segundo o MAPA (2019), a agricultura familiar representa 90% dos municípios brasileiros contribuindo com o controle da inflação dos alimentos consumidos.

De acordo com o guia prático sobre as PANCs do Instituto Kairós, quando cultivadas pelos agricultores, ajudam a aproveitar áreas antes improdutivas por possuírem exigências sazonais distintas, trazem uma oferta maior de alimentos ao longo do ano, além dos benefícios de seus aspectos nutricionais. Ressalta-se que o termo “não convencional” varia de região para região dependendo do quanto à planta é utilizada (FONSECA, 2017).

Além de possuir grandes quantidades de nutrientes, algumas PANCs possuem toxicidade, como a urtiga e o ora-pro-nobis. Neste sentido, a pesquisa é de extrema importância, uma vez que busca analisar físico-química e microbiologicamente as PANCs, além de avaliar seu potencial antioxidante para se obter mais informações sobre seu valor nutricional e químico.

2. OBJETIVOS

2.1. OBJETIVO GERAL

Determinação físico-químico, microbiológico e potencial antioxidante de cinco PANCs (Plantas Alimentícias Não-Convencionais): Banana verde, caruru, jaca verde, urtiga e vinagreira comercializadas em uma feira de Belém (PA).

2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Realizar análises das características microbiológicas estabelecidas pela legislação: Coliformes fecais e totais, *Salmonella* spp.;

Analisar as características físico-químicas: umidade, cinzas, proteína, pH, acidez titulável, acidez potenciométrica, vitamina C;

Realizar a determinação da atividade antioxidante por DPPH.

3. REVISÃO DE LITERATURA

3.1. GENERALIDADES SOBRE PANCs:

Segundo o MMA (2002), o Brasil abriga a maior biodiversidade do planeta e possui diversas espécies de plantas de importância econômica mundial. E entre essa biodiversidade encontra-se as plantas alimentícias não-convencionais mais conhecidas como PANCs. Entretanto, ainda são pouco exploradas e estudadas pelos pesquisadores (KINUPP, 2007).

O Manual Hortaliças Não-Convencionais do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (BRASIL, 2010), define-as como aquelas que possuem uma distribuição limitada, restrita a determinadas localidades ou regiões, que exercem grande influência na alimentação e na cultura de populações tradicionais. Diferentemente das hortaliças convencionais, as PANCs não estão organizadas enquanto cadeia produtiva propriamente dita, não despertando o interesse comercial por parte de empresas de sementes, fertilizantes ou agroquímicos.

De acordo com Pessoa (2018) e Kinupp e Lorenzi (2014), as PANCs são espécies espontâneas, ou seja, possuem a capacidade de se desenvolverem por conta própria, sem a necessidade de substâncias, como fertilizantes e agrotóxicos, diferentemente das maiorias das convencionais consumidas pelos brasileiros, e por conta desse atributo, elas acabam sendo confundidas, de forma errada, com ervas daninhas.

Fontoura (2018) expressa que essas matérias primas sempre estiveram presentes na sociedade, entretanto, devido ao termo chamado por ele de “analfabetismo botânico”, elas acabam passando despercebidas pela população, e que quando vistas, são muito usadas apenas para fins medicinais naturais.

Fontoura (2018) ainda cita dados de Kinupp e Lorenzi (2014), que demonstram que dentro da agrobiodiversidade do Brasil existam cerca de 35 mil espécies com potencial comestível, e que 90% da nossa alimentação provém de apenas 20 espécies, e que dessa forma, apenas 0,04% da nossa biodiversidade é consumida.

O desuso dessas plantas afeta a soberania alimentar (BORGES; SILVA, 2018), que consiste basicamente em uma pessoa e/ou um povo ter o livre arbítrio de escolher seus próprios hábitos alimentares e produzir seus próprios alimentos (CAMACHO, 2013). Para Barreira (2015) o consumo das PANCs pode ser estratégia para manter a diversificação alimentar, estimulando a manutenção da floresta.

3.2. BANANA VERDE (*Musa* spp.):

O MAPA define a banana como fruto comestível do gênero *Musa*, que estejam com condições de serem colhidos, como: cor, forma, tamanho característica (figura 1). Além disso, devem estarem saudáveis, e livres de substâncias que possam causar danos à saúde e que acatem as percentagens estabelecidas na portaria de nº 126 de 15 de maio de 1981 (BRASIL, 1981).

Da família Musaceae, tem origem no extremo oriente e é uma árvore muito encontrada em regiões de clima tropical. A temperatura e a precipitação são condições climáticas que influenciam diretamente no bom desenvolvimento da mesma (RANIERI; DELANI, 2014). Os frutos possuem altas concentrações de vitaminas e sais minerais (SILVA; JUNIOR; BARBOSA, 2015).

Figura 1. Banana verde



Fonte: <https://www.tuasaude.com/beneficios-da-banana-verde/>

O pseudofruto da *Musa* spp. é um dos mais presentes na mesa dos brasileiros por conta do seu caráter nutritivo e energético (GONÇALVES et al., 2016), além disso, o seu alto consumo é relacionado também ao preço acessível. Em relação a sua produção, de acordo com os levantamentos do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), no ano de 2017 a mesma foi equivalente a 7.185.903 milhões de toneladas em uma área de 486.766 hectares, a mesma cresceu 6,2% entre 2016 e 2017.

A popularidade deste fruto entre os brasileiros torna a sua cultura mais rentável no campo quando comparada com as demais frutas tropicais. Apesar de ocorrências de dificuldades no seu cultivo nos últimos anos, a produção da banana se manteve moderada e com isso a mesma ainda abastece mais de 98% do mercado interno, sendo que São Paulo, Bahia, Minas Gerais, Santa Catarina e o Pará são os cinco estados com as maiores produções nacionais (KIST et al., 2018).

Segundo Gomes et al. (2016), a banana possui caráter energético, bem como na sua composição quantidades elevadas de amido equivalente entre 55 a 93% do teor de sólidos, assim como vitaminas A e B, além de fornecer cerca de 25% da recomendação de ingestão diária de vitamina C, sais minerais como potássio e sódio, e proporções baixas de açúcares.

No seu estado imaturo, a banana, não contém sabor, e é rica em compostos flavonoides e amido resistente, os primeiros são responsáveis pela proteção da mucosa gástrica e o segundo age como fibra alimentar no organismo (RAMOS; LEONEL; LEONEL, 2009). Embora, seja uma das frutas mais produzidas e consumidas do Brasil, é considerada uma PANC devido ao fato da sua estrutura não ser totalmente aproveitada. Por exemplo, nem todas as pessoas tem a ciência de que quando verdes, as pseudobagas podem ser consumidas ao serem cozidas (INSTITUTO KAIRÓS, 2017).

O amido resistente consiste em um carboidrato que no processo digestivo possui uma estrutura que não é degradada, e devido a isso, promove benefícios para o corpo como prevenção e controle de doenças através da liberação de bactérias probióticas no intestino grosso, além também de ser um prebiótico funcional (SIMEONI et al.; 2014).

3.3. CARURU (*Amaranthus* sp.):

O caruru (figura 2) pertence à família Amaranthaceae, é uma planta anual, ou seja, germina e floresce durante o ano, suas herbáceas são de 40-100 cm de altura além de apresentar uma mancha violácea no centro das folhas e se propagar por sementes (KELEN et al., 2015). Possui outros nomes como Caruru-mancha, caruru-rasteiro, caruru-roxo e caruru-gigante (CARVALHO, LOPEZ e CHRISTOFFOLETI, 2008).

Figura 2. Folha do caruru



Fonte: <https://www.coisasdaroca.com/plantas-medicinais/caruru.html>

Oriundo da América do Sul ou Central sua ampla distribuição se dá em climas temperados e subtropicais. O gênero *Amaranthus* é conhecido por possuir alto valor nutricional e medicinal, a sua atividade antimicrobiana adquire enorme significado no tratamento terapêutico de uso sistêmico em tratamentos de infecções, hidropsia e problemas hepáticos (NATALLI et al., 2011).

Este é considerado uma excelente matéria-prima devido ao seu valor nutricional. Possuindo uma qualidade de fibras, proteína, sais minerais e vitamina C, além de seus grãos apresentarem teores proteicos em grandes quantidades sendo comparados com o leite e carne, seus grãos possuem lignina e celulose em maior porcentagem em relação aos grãos de milho e arroz (PINTO et al., 2011).

O *Amaranthus* sp. além de possuir ótimos valores nutricionais, apresenta propriedades medicinais. Detém em suas sementes substâncias que desempenham atividades biológicas como atividades inibidoras de protease, antimicrobianas, compostos peptídicos, lecitinas e compostos antioxidante (MELO et al., 2019).

Em relação aos seus compostos antioxidantes, o modo de como o caruru será consumido, seja *in natura* ou processado, levará em conta a sua capacidade antioxidante (DE QUEIROZ et al., 2009). Visto que a estrutura química, maturação da planta, fatores genéticos, condições ambientais e processos térmicos influenciam na eficácia da ação antioxidante dos processos bioativos (MELO et al., 2006).

3.4. JACA VERDE (*Artocarpus* spp.):

A jaca faz parte da família Moraceae, pertencente ao gênero *Artocarpus* e da espécie *Artocarpus* spp. sua árvore é de tamanho mediano, cuja altura varia de 8 a 25 metros e diâmetro do tronco de 3 a 7 metros (GOSWAMI; CHACRABATI, 2016). É cultivada em diferentes países, logo, possui diferentes nomenclaturas sendo conhecida como Jackbaum (Alemanha), Kanthal (Bangladesh), Nangka (Indonésia), Mit (Vietnã), Jaca (Porto Rico) e Jaca-tree (Inglaterra) (HAQ, 2006).

A fruta é composta pela parte externa, parte interna, mesocarpo (o que é relevante entre a casca e a polpa) pedúnculo (sustentação da fruta) sendo estes, respectivamente, a casca, a polpa ou bagos e as sementes (BASSO e MOURA, 2017).

No Brasil o seu cultivo é em toda costa tropical brasileira e região Amazônica sendo o seu desenvolvimento em regiões de clima semiárido e subtropical desde que a irrigação seja

artificial, como acontece no Estado do Ceará (SOUZA et al., 2009 *apud* BASSO e MOURA, 2017).

De acordo com Souza et al. (2009) a safra de fruta jaca é entre os meses de dezembro a abril. Da jaqueira se aproveita a madeira para construções, seus frutos além de serem suculentos e saborosos são consumidos maduros ou não e é constituída por três variedades: A jaca mole, a jaca dura e a jaca-manteiga, todas se diferenciam pela consistência de seus bagos sendo eles, moles, rígidos e adocicados.

A jaca é considerada um fruto avantajado, saboroso, suculento e aromático, sua forma é oval com pequenas saliências pontiagudas, sua cor é verde-amarelado ou amarelo-marrom quando estão maduros, no seu interior contém “bagos” ou polpas, na indústria a polpa é utilizada para doces e geleias. Seus frutos quando estão imaturos são semelhantes ao palmito, assim que são cozidos a casca é removida onde a sua polpa pode ser desfiada como um peito de frango, os caroços quando cozidos tem sabor do pinhão (INSTITUTO KAIRÓS, 2017).

Esta não é uma fruta bastante consumida, porém das suas várias partes podem-se obter diferentes preparações, como por exemplo, a sua polpa sendo utilizada para se fazer coxinha recheada com “carne” de jaca (SILVEIRA et al., 2019). De acordo com um estudo realizado por Soler et al. (2019) está coxinha teve 96% de aprovação de avaliação global, tendo como intenção de compra 66% de certamente ou possivelmente comprariam o produto, logo, desta forma se torna viável a sua comercialização tornando também uma excelente opção para veganos e vegetarianos.

As sementes ainda são pouco exploradas, todavia quando utilizadas são em forma de farinhas ou consumidas cozidas, torradas ou assadas para posteriores alimentos como biscoito amanteigado, bebida láctea, quibe e pão francês (VICENTINI, 2015, LANDIM et al., 2015, LANDIM et al., 2012; SANTOS, 2012). Por isso, se faz necessário a exploração da jaca para que se tenham novas ofertas de produtos que sejam nutritivas e que seja mais conhecida a fruta pelos consumidores.

Em estudos realizados sobre a composição físico-química da jaca houve um levantamento de seus principais compostos (tabela 1).

Conforme a tabela 1 indica a polpa da jaca contém Vitamina A e C, e uma importante quantidade de *B*-caroteno. De acordo com Farias et al. (2009) *apud* Basso e Moura (2017) na jaca *in natura* foi encontrado 18 carotenoides, totalizando uma massa de 107,98 microgramas dessa classe de compostos. Para Mukprasirt e Sajjaanantakul (2004) a jaca em sua polpa contém tiamina, riboflavina, cálcio e niacina em quantidades maiores que de outros nutrientes.

Tabela 1. Composição química da Jaca verde (*Artocarpus* spp.).

| COMPOSIÇÃO | VAZHACHA RICKAL et al. (2015); GOSWAMI e CHACRABATI (2016) | OLIVEIRA (2009) | TEJPALIA, AMRITA (2016) |
|-----------------|--|-----------------|-------------------------|
| UMIDADE (%) | 76-83 | 73,07 | 72 – 94 |
| CINZAS (%) | 0,8 | 3,31 | 0,8 - 0,9 |
| PROTEÍNA (%) | 2,0-2,6 | 6,63 | 1,2 - 1,9 |
| LIPÍDIOS (%) | 0,1-0,6 | 0,3 | 0,1 - 0,4 |
| VITAMINA C (mg) | 12 – 14 | - | 7 – 10 |
| β-CAROTENO (μ) | - | 165,65 | - |
| FERRO (mg) | - | - | 0,5 - 1,1 |
| CARBOIDRATO (%) | 9,4 – 11 | 16,69 | - |

Fonte: Vazhacha Rickal *et al.*, (2015), Goswami e Chacrabati (2016), Oliveira (2009), Tejpalia, Amrita (2016).

Há também importantes variedades nas sementes. Elas possuem 9 mg de ácido ascórbico, 0,25 mg de cálcio e 540 UI de vitamina A, o teor de umidade varia entre 52 a 58% há também a diferença no conteúdo de carboidratos e açúcares nas jacas moles e duras que aumentam durante a maturação e o conteúdo de açúcar varia nas proporções de glicose, frutose e sacarose (MORTON, 1987; RAHMAN *et al.*, 1999).

3.5. URTIGA (*Urtica dioica* L.):

A Urtiga (*Urtica dioica* L.) da família das Urticaceae é uma planta selvagem, de origem europeia. No Brasil, o seu cultivo é destacado no Nordeste, Sul e Sudeste (ROMANIUC NETO; GAGLIOTI, 2015), sendo utilizado principalmente para fins medicinais: antirreumática, antisséptica, bactericida, diurética, entre outros (LOVATTO *et al.*, 2017). Possuem em sua composição altas quantidades de proteínas e fibras, além de reter vitaminas, minerais e outros compostos (DE CARVALHO, 2014).

Urtica dioica L. uma planta herbácea perene, possui rizomas lenhosos, caules simples ou pouco ramificado com 40-100 cm de altura. Caule e pecíolo cobertos densamente ou, às vezes, escassamente com pelos. As folhas são ovais, às vezes lanceoladas. Essa espécie possui componentes pertencentes a várias classes químicas, tais como ácidos graxos, ácidos triterpênicos, cumarinas, fenilpropanóides, lignanas e ceramidas (LIMA *et al.*, 2008).

É cultivada em solos úmidos e férteis não deve ser consumida in natura devendo passar por algum processo térmico como: de branqueamento, cozimento ou secagem, para perder seus aspectos urticantes. A *Urtica dioica* L. possui em atividade antimicrobiana, antiúlcera, além de uma poderosa atividade antioxidante (LIMA et al., 2008).

A urtiga (figura 3) é uma planta rica em ferro podendo ser utilizada em sopas, acompanhamento em saladas ou omelete, entretanto deve ser manuseada com cuidado (INSTITUTO KAIRÓS, 2017). Na sua estrutura são encontrados compostos responsáveis por seus efeitos terapêuticos, nas flores: flavonoides e ácidos orgânicos, e nas raízes: taninos (CALADO, 2016).

Figura 3. Folha da urtiga



Fonte: <https://mundoeducacao.bol.uol.com.br/quimica/por-que-urtiga-queima-pele.htm>

Os flavonoides presentes nas folhas e nas flores são responsáveis pela sua característica antioxidante. Bem como, também são encarregados do seu emprego diurético por meio dos extratos das folhas, no qual, a mesma ajuda no aumento da diurese, assim beneficiando a purificação das vias urinárias (TEIXEIRA, 2012).

Os benefícios dessa erva daninha são conhecidos desde tempos ancestrais, a utilização da mesma era empregada para alimentação por índios americanos, bem como por diversos países Europeus. Em Portugal, foi criada a Confraria da urtiga que consiste em um evento que ocorre todos os anos, desde 2009, no qual, o objetivo desse encontro é estimular e preservar as tradições relacionadas com essa planta (SILVA; TANAMATI; AMARAL, 2017).

3.6. VINAGREIRA (*Hibiscus sabdariffa* L.):

A vinagreira é um dos nomes popularmente dado ao Hibisco podendo também ser chamado de rosela na região sul, caruru-da-guiné em Minas Gerais e azedinha em São Paulo (LUZ e SOBRINHO, 2007).

É uma folhosa pertencente à família Malvaceae, nativa da África, podendo atingir de 2 a 3 metros de altura, suas partes interessantes são suas folhas, cálices, sementes e fibras utilizadas na indústria de tecido, preparação de bebidas e para uso medicinal (MUKHTAR, 2007 apud RAMOS et al., 2011).

O seu cultivo é feito em regiões tropicais e equatoriais, porém, em regiões subtropicais ou tropicais de altitude geralmente acontece de setembro a abril, pois são épocas mais quentes (EMBRAPA, 2017). Sua nutrição é afetada devido à quantidade de adubo utilizado, composição dos substratos e nutrientes disponíveis (FREITAS, SANTOS e MOREIRA, 2013).

As partes da vinagreira mais utilizadas são suas folhas e seus frutos, como o cálice, suas folhas possuem sabor ácido e são utilizadas em saladas, feijões e arroz como o arroz-de-cuxá comum no estado do Maranhão. Os cálices são aproveitados em geleias, sucos, xaropes, molhos ou consumidos *in natura* (EMBRAPA, 2011).

A vinagreira (figura 4) não somente é utilizada na indústria alimentícia, como também na medicina popular, os cálices do hibisco são utilizados para tratar hipertensão arterial, ganhando grande aceitação no tratamento de muitas doenças em quase todo o Brasil (EMBRAPA, 2011). É vendido em feiras e supermercados, na forma *in natura* e desidratados.

Figura 4. Folha da vinagreira



Fonte: <https://www.naturalcura.com.br/beneficios-da-vinagreira-para-saude/>

Segundo Freitas, Santos e Moreira (2013) o *Hibiscus Sabdariffa* L. age como agente diurético, antimicrobiano, ajuda na diminuição dos níveis de lipídios totais, triglicérides, colesterol e no tratamento gastrointestinal.

Na vinagreira, suas diversas partes chamam a atenção devido a sua composição química, principalmente a sua atividade antioxidante. O seu teor de compostos fenólicos e de atividade antioxidante das brácteas do hibisco são elevados, sendo um produto de qualidade para o consumo e atrativo em decorações de saladas (EMBRAPA, 2009).

O seu cálice apresenta mais de 3% de pectina o que se utilizado em geleia faz com o que ela obtenha uma consistência naturalmente firme (FREITAS, SANTOS e MOREIRA, 2013). Já o seu chá, obtido pelo cálice, apresenta açúcares como a glicose e frutose, rico em cálcio, niacina ferro e vitaminas A e C, estão presentes também ácidos como o tartárico, málico e cítrico (EMBRAPA, 2011).

Segundo estudos de Freitas, Santos e Moreira (2013) a folha e o cálice de vinagreira apresentam alto teor de ferro em sua composição, suas folhas são ricas em vitamina A e B1 e aminoácidos, além de alto teor de flavonoides no caule e na folha moderadamente.

3.7. CONTROLE DE QUALIDADE DE FRUTAS E HORTALIÇAS:

A legislação no Brasil para frutas, hortaliças e qualquer alimento é determinada pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) e pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA).

As normas para frutas e hortaliças são regidas pela RDC nº272, de 22 de setembro de 2005 que estabelecem alguns critérios de qualidade para os produtos, e a RDC nº352, de 23 de dezembro de 2002 para hortaliças.

Estes critérios priorizam padrões com o enfoque da avaliação de risco e prevenção de danos à saúde, no aperfeiçoamento no controle de qualidade e de qualidade higiênico sanitário para os estabelecimentos produtores. Ademais para frutas ainda há outras legislações para elas liofilizadas, secas ou dessecadas, em conservas, cristalizadas ou glaceadas.

As frutas e hortaliças são ricas em nutrientes, possuem fibras e vitaminas além de atuar na promoção da saúde. De acordo com a Organização Mundial da Saúde (OMS), 400 g ou cinco porções de frutas e hortaliças devem compor a alimentação diária dos sujeitos.

Em frutas, 82,5% de sua composição é água, já as hortaliças também possuem atividade de água relativa visto que isso contribui para a sua perecibilidade além de fatores pré e pós-colheita. Cerca de um bilhão de frutas e hortaliças são desperdiçadas no Brasil

(CENCI et al., 1997) devido a esta perda existe um fator ligante entre o problema de desnutrição e aumento da população.

Dado ao longo dos anos verificou-se que a incidência de consumo de frutas e hortaliças ainda é precária. Resultados desfavoráveis foram encontrados na análise do consumo alimentar da Pesquisa de Orçamentos Familiares (POF) entre 2008 e 2009, demonstrou que menos de 10% da população atingia as recomendações de consumo de Frutas e Hortaliças (IBGE, 2011).

Para obter um período maior de conservação são adotadas boas práticas de fabricação para os estabelecimentos produtores. Segundo a Resolução nº17, de 30 de abril de 1999 da ANVISA se faz necessário à avaliação de risco dos alimentos tendo a comprovação através de evidências científica, ensaios clínicos e bioquímicos.

Para isto, se faz necessário o controle de qualidade em frutas e hortaliças sendo essencial para a sua durabilidade nas prateleiras e para a saúde do consumidor. A ANVISA possui legislações para estes produtos e seus derivados, além de possuir manuais, processos tecnológicos e procedimentos que podem ser feitos pré-colheita e pós-colheita.

3.8. ATIVIDADE ANTIOXIDANTE.

O antioxidante é conhecido como um composto que protege o sistema biológico contra os efeitos nocivos de processos ou reações que podem causar oxidação excessiva (RUFINO et al., 2007 *apud* KRINSKY, 1994). Em alimentos, devem ser seguros, podendo ser naturais ou artificiais, destacando-se o ácido ascórbico, fenóis, vitamina E e β -caroteno como naturais (DUARTE-ALMEIDA et al., 2006).

Nos fenóis, a atividade antioxidante é devida suas propriedades redutoras e estrutura química, estas propriedades são importantes na neutralização no sequestro de radicais livres agindo tanto na iniciação quanto na propagação do processo oxidativo (SOUSA et al., 2007). Segundo Melo et al. (2006) em estudos realizados por Chipalt et al. (1952) os vegetais como sálvia, alecrim e espinafre demonstraram efeitos eficazes em suas atividades antioxidantes.

Para a determinação de antioxidantes, algumas técnicas são utilizadas, desde a capacidade de bloquear radicais livres a reduzir íons metálicos (PIRES, 2010), entre eles está o método de DPPH (2,2-difenil-1-picrilhidrazilo).

O método de DPPH é um radical livre estável, capaz de aceitar um átomo de hidrogénio, tornando-se num não radical dificilmente oxidável, este método é utilizado para avaliar a capacidade dos antioxidantes para sequestrar os radicais livres, ademais a

absorvância a 517 nm é diminuída à medida que a reação entre as moléculas de antioxidante e os radicais de DPPH ocorre, logo, maior será a atividade antioxidante de DPPH quanto mais rápido a absorvância decrescer (PIRES, 2010; CHIOU et al., 2007).

4. MATERIAL E MÉTODOS:

As PANCs (Banana Verde, Caruru, Vinagreira, Urtiga e Jaca Verde) foram adquiridas em uma feira localizada na cidade de Belém no estado do Pará e transportadas ao Laboratório de química, alimentos e microbiologia da Universidade do Estado do Pará - UEPA e no laboratório de engenharia química da Universidade Federal do Pará – UFPA, devidamente armazenadas sob refrigeração até o momento da efetivação das análises deste estudo.

Para a realização das análises microbiológicas, as PANC's foram avaliadas *in natura* (tratamento 1) lavadas em água corrente (tratamento 2) e sanitizadas em solução de hipoclorito de sódio (tratamento 3) a 200 ppm por 20 minutos, analisadas de acordo com Silva et al. (2001).

As análises físico-químicas foram pH, umidade, cinzas, acidez potenciométrica, acidez titulável, vitamina C e proteína, realizadas em triplicatas seguindo as Normas do Instituto Adolfo Lutz (2008).

4.1. DETERMINAÇÃO DE UMIDADE:

O teor de umidade foi realizado pelo método de secagem em estufa com circulação de ar a 105° C previamente aquecida (IAL, 2008). Os cadinhos utilizados foram preparados para a retirada da umidade durante 1 hora e em seguida resfriados, após o resfriamento dos cadinhos, foi pesado 3 g de cada amostra. Com o auxílio de uma pinça, os cadinhos com amostra foram transportados para a estufa a 105° C a cada 1 hora e depois para resfriamento em dessecador com sílica gel.

O procedimento foi efetuado até peso constante das amostras. Para a obtenção do teor de umidade, o peso dos cadinhos foi retirado e o seu cálculo feito a partir da equação 1:

$$\% \text{ Umidade a } 105^{\circ} \text{ C} = \frac{100 \times P}{P1}$$

Onde:

P = perda de peso (g)

P1 = peso da amostra (g)

4.2. DETERMINAÇÃO DE CINZAS:

Para a determinação de cinzas foi utilizado o método de incineração em mufla a 550°C. Primeiramente preparou-se os cadinhos em mufla a 550°C durante 1 hora, depois foi resfriado em dessecador para posterior pesagem. em seguida, foi adicionado 5 g de amostra nos cadinhos que foram levados, com o auxílio de uma pinça, para mufla a temperatura de 220°C para carbonização da amostra até ficar escura, feito isso, aumentou-se a temperatura para 550°C para incineração da amostra verificando no intervalo de 1 hora até ficar branco ou acinzentada (IAL 2008). Os cálculos para determinação de cinzas estão na equação 2:

$$\frac{100 \times N}{P} = \text{cinzas por cento m/m}$$

Onde:

N = n° de g de cinzas

P = n° de g da amostra

4.3. DETERMINAÇÃO DE ACIDEZ POTENCIOMÉTRICA E pH:

A determinação de acidez foi realizada pelo método potenciométrico, até pH entre 8.1 - 8.3 devido as amostras possuírem a coloração escura (IAL, 2008). Primeiramente triturou e homogeneizou 5 g de amostra com 100 mL de água destilada, em seguida foram centrifugadas durante 10 minutos e com o precipitado resultante foi realizada a análise onde o eletrodo foi imerso na solução, anotou-se o pH inicial, e prosseguiu-se com a titulação que ocorreu com solução de hidróxido de sódio a 0,1 N e 0,01 N. O pH foi calibrado com solução tampão de 4,7 e 7.

Os cálculos para a determinação de acidez foram realizados em ácido predominante e estão na equação 3:

$$\text{Acidez em } \acute{\text{a}}\text{c. predominante \%P/V} = \frac{V \times Fc \times N \times PE}{A \times 1000} \times 100$$

Onde:

V = volume de NaOH gasto na titulação

Fc = fator de correção da solução de NaOH

A = mL de amostra

N = concentração da solução de NaOH

PE = peso equivalente do ácido predominante

4.4. DETERMINAÇÃO DE ACIDEZ TITULÁVEL:

Nesta determinação de acidez foi utilizado 3 g de amostra que foi homogeneizada no almofariz e diluída em 50 mL de água destilada, adicionando 3 gotas de indicador fenolftaleína para indicar o ponto de viragem até coloração rósea (IAL, 2008). As amostras foram tituladas com hidróxido de sódio a 0,1 N e 0,01 N.

O cálculo para determinação de acidez titulável foi realizado em ácido predominante e está presente na equação 4:

$$\text{Acidez em } \acute{\text{a}}\text{c. predominante \%P/V} = \frac{V \times Fc \times N \times PE}{A \times 1000} \times 100$$

Onde:

V = volume de NaOH gasto na titulação

Fc = fator de correção da solução de NaOH

A = mL de amostra

N = concentração da solução de NaOH

PE = peso equivalente do ácido predominante

4.5. DETERMINAÇÃO DE VITAMINA C COM IODATO DE POTASSIO:

A determinação de vitamina C com iodato de potássio foi aplicada pelo método descrito nas Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz, no qual tem como princípio a oxidação do ácido ascórbico pelo iodato de potássio. Este método é indicado para amostras *in natura* ou enriquecidos, quando possuírem uma quantidade maior que 5 mg.

Inicialmente, pesou-se 5 g da amostra e a homogeneizou-se. Com isso, a mesma foi transferida para um Erlenmeyer de 250 mL e diluída em 50 mL de água. Em seguida, adicionou-se 10 mL de solução de ácido sulfúrico a 20% e filtrou-se. Assim, retirou-se 10 mL da solução filtrada e adicionou-se 1 mL da solução de iodeto de potássio a 10% juntamente

com 1 mL da solução de amido a 1%. Por fim, realizou-se a titulação nas amostras utilizando-se o amido como indicador, e titulou-se a solução com iodato de potássio até a obtenção de uma coloração azul.

O cálculo para determinação de vitamina C com iodato de potássio foi realizado está presente na equação 5:

$$\frac{100 \times V \times F}{P} = \% \text{ Vitamina C (mg) m/m}$$

Onde:

V = volume de iodato gasto na titulação

F = 8,806 ou 0,8806, respectivamente para KIO₃ 0,02 M ou 0,002 M

P = n° de g ou mL da amostra

4.6. DETERMINAÇÃO DE VITAMINA C PELO MÉTODO DE TILLMANS:

A determinação de vitamina C pelo método de Tillmans foi aplicada pelo método descrito nas Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz, no qual tem como princípio a redução do corante sal sódico de 2,6-diclorofenol indofenol por uma solução ácida de vitamina C. Este método é indicado para amostras com baixo teor de vitamina C.

Inicialmente, pesou-se a 5 gramas da amostra e a homogeneizou-se. Com isso, a mesma foi filtrada com ácido oxálico 80%. Em seguida, realizou-se a titulação, no qual retirou-se 10 mL do filtrado na proporção 1:1 em um Erlenmeyer de 250 mL, adicionou-se 4 mL da solução de vitamina C diluída, 6,0 mL da solução ácida e 50 mL de água e titulou-se com solução de Tillmans (DCFI) até a coloração rósea.

O cálculo para determinação de vitamina C pelo método de Tillmans foi realizado está presente na equação 6:

$$\frac{100 \times V \times F}{A} = \text{Ácido ascórbico mg/100 mL}$$

Onde:

V = volume da solução de Tillmans gasto na titulação

F = fator da solução de Tillmans

A = mL da amostra utilizada

4.7. DETERMINAÇÃO DE SÓLIDOS SOLÚVEIS:

A determinação de sólidos solúveis foi realizada através de um refratômetro manual a partir da leitura das amostras diluídas. O resultado de sólidos solúveis foi expresso em °Brix.

4.8. DETERMINAÇÃO DE PROTEÍNAS:

A determinação de proteínas foi realizada pelo método de Kjeldahl. Para o preparo de determinação de proteína pesou-se 0,250 g de amostra em um tubo de Kjeldahl, adicionou-se 1 g de mistura catalítica e 5 mL de ácido sulfúrico e foram levados para o bloco digestor elevando a temperatura durante 4 horas até a amostra se tornar azul-esverdeada. Terminada a digestão a amostra foi resfriada.

A segunda etapa é feita através do destilador onde é acrescentado na amostra 10 mL de água destilada, 20 mL de ácido bórico e 5 gotas de indicador misto. No destilador foi acrescentado 25 mL de NaOH a 40%. A amostra no tubo é transferida até o bico do condensador onde é destilada até o volume de 100 mL e mudança de sua coloração.

A terceira etapa consiste na titulação da amostra que após passar pelo destilador, foi titulada com ácido clorídrico a 0,01 N até a mudança de coloração. Os cálculos para a determinação de proteína estão na equação 7:

$$\frac{V \times 0,14 \times Fc}{P} = \textit{Protídios por cento m/m}$$

Onde:

V = volume de HCl 0,01 N gasto na amostra

Fc = fator de correção do HCl

P = peso da amostra (g)

O valor de nitrogênio encontrado deverá ser multiplicado pelo fator 6,25 para então assim obter a quantidade de nitrogênio que contem na amostra.

4.9. ATIVIDADE ANTIOXIDANTE

A avaliação da atividade antioxidante foi realizada utilizando o cromóforo DPPH, de acordo com o método adaptado de Cavin et al. (1998) e Bouchet, Barrier e Fauconneau (1998).

Inicialmente, realizou-se o preparo da solução de DPPH (1,137 difenil-2-icrilhidrazil) 0,6 mM. Em seguida, determinou-se a absorvância do controle (AC), que consiste em 1800 µL de DPPH 0,6 mM + 50 µL de metanol em um espectrofotômetro em comprimento de onda 517 nm. Após, determinou-se a absorvância do branco que consiste em 1 µL do extrato e 1800 µL de metanol.

Assim, preparou-se o extrato bruto, que consistiu em 50 mg de amostra + 1000 µL de metanol, no qual ficou-se 24 h em repouso para a realização da extração.

4.9.1. *Preparo da solução de DPPH 0,06 mM utilizado na análise*

Dilui-se 2,4 mg de DPPH em álcool etílico e completou-se o volume para 100 mL em um balão volumétrico com álcool etílico, homogeneizou-se e armazenou-se.

4.9.2. *Extrato obtido pela extração convencional*

Foi preparada uma solução mãe de cada um dos 15 ensaios com extrato bruto, em seguida, foram transferidos 200 µL da amostra (em triplicata) + 1800 µL de solução de DPPH 0,06 mM, a leitura da absorvância em espectrofotômetro, marca Quimis, a 570 nm de 5 em 5 minutos, até a estabilização.

A atividade antioxidante foi determinada em termos porcentagem de reação segundo a Equação 8.

$$\% \text{ Inibição} = \frac{[(AA - AB)]}{AC} \times 100$$

Onde:

AA: Absorvância da amostra;

AC: Absorvância do controle negativo;

AB: Absorvância do branco

4.10. ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS

As análises microbiológicas realizadas foram para coliformes fecais, *Salmonella* spp. Os resultados obtidos foram comparados aos parâmetros de tolerância exigidos pela Resolução RDC 12, de 02 de Janeiro de 2001 (BRASIL, 2001).

4.10.1. *Coliformes 45°C e 35°C*

Para a contagem de coliformes fecais, pesou-se 25 g da amostra, transferiu-se para um frasco contendo 225 mL de água peptonada simples a 0,1% (diluição 10-1) sendo na sequência preparadas as diluições 10-2 e 10-3.

A partir destas diluições foi realizado, em triplicata, o teste presuntivo em caldo Lauril Sulfato Triptose, sendo estes incubados a 35°C/48h. Para o teste confirmativo foi retirada uma alçada dos tubos com formação de gás e inoculados em tubo contendo caldo *Escherichia coli*. (EC), e incubados em estufa em banho Maria a 45,5/24 horas. Após esse período anotou-se o número de tubos de caldo *E. coli* com produção de gás, sendo determinado o Número Mais Provável (NMP)/g ou mL utilizando as tabelas de NMP (SILVA et al., 2001).

4.10.2. *Salmonella spp.*

Pesou-se 25 g da amostra, e adicionou-se em 225 mL de peptona tamponada a 1%. Após a homogeneização amostra foi incubada em uma estufa a 35°C/24 horas (etapa de pré-enriquecimento).

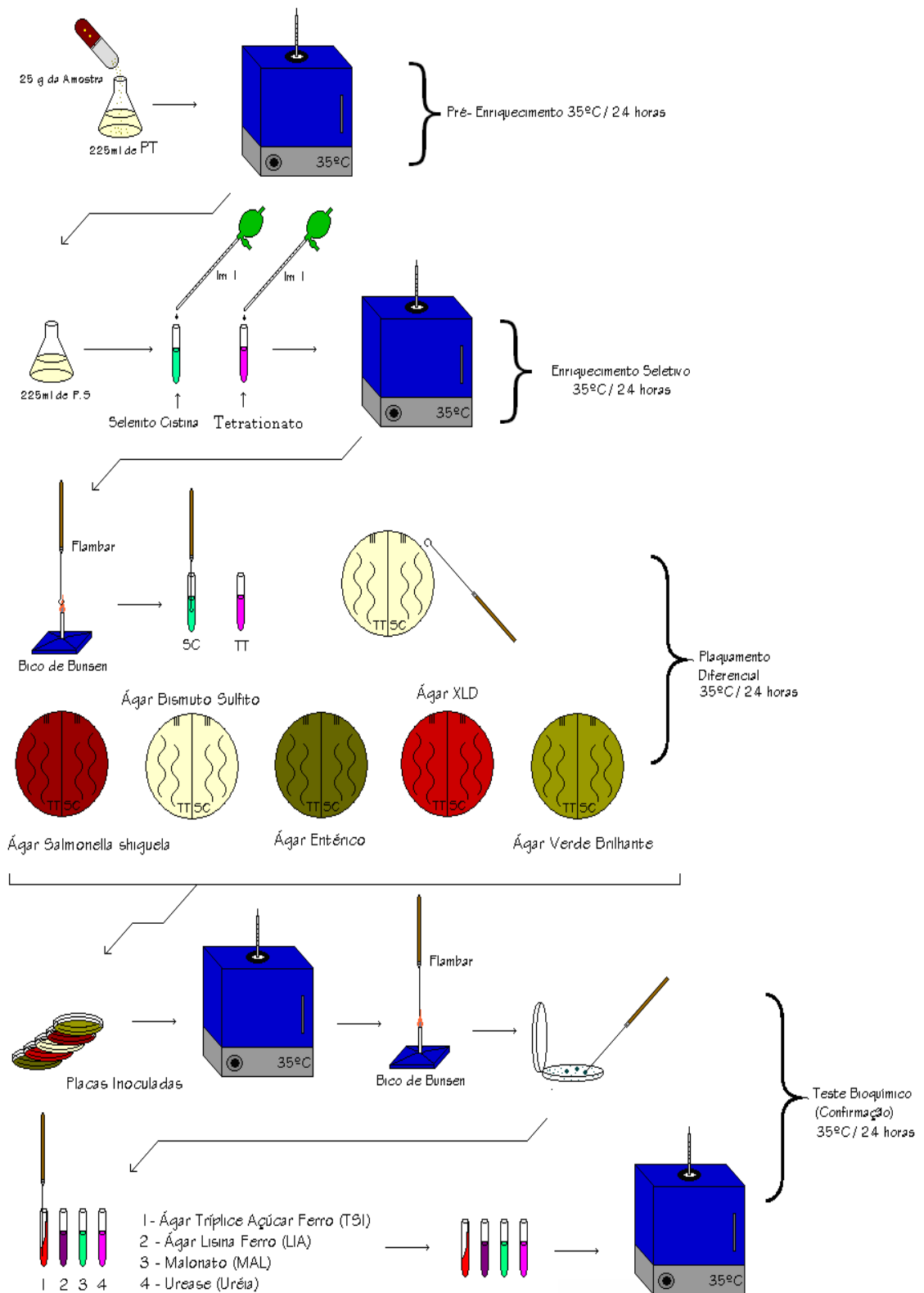
Em seguida foi transferido 1 mL do caldo de pré-enriquecimento para tubos de ensaio contendo caldo Tetracionato (TT) e caldo Selenito Cistina (SC), incubando-os a 35°C/24 horas (etapa de enriquecimento em caldo seletivo).

Na sequência foi iniciada a etapa de plaqueamento diferencial. Com auxílio de uma alça em anilha foi realizada a semeadura por esgotamento a partir de uma alçada de caldo SC e TT para as placas de ágar Entérico Hectoen (HE), ágar Xilose Lisina Desoxicicolato (XLD), ágar Verde Brilhante (VB), ágar Bismuto Sulfito (BS) e ágar *Salmonella Shiguelia* (SS). As placas foram incubadas invertidas a 35°C/24 horas. Nas placas em que houve crescimento típico de *Salmonella spp.* foi realizado a etapa do teste bioquímico, para a confirmação da presença ou ausência de *Salmonella spp.* em 25 g.

Devido à ausência do micro-organismo nas amostras, não foi necessário à realização do teste sorológico, conforme previsto no protocolo de (SILVA et al., 2001).

Nas figuras 5 e 6 estão representadas o processo das análises: microbiológica de coliformes à 35° e 45°C e análise microbiológica de *Salmonella spp.*

Figura 6. Representação de análise microbiológica de *Salmonella* spp.



Fonte: BRASIL, 2013

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A tabela 2 apresenta os resultados das análises físico-químicas da Jaca verde deste estudo.

Tabela 2. Características físico-química da polpa de Jaca verde (*Artocarpus* spp.).

| PARÂMETROS | JACA VERDE* |
|--------------------------|--------------|
| pH | 7,57 ± 0,55 |
| Acidez (mEq. kg) | 0,05 ± 0,11 |
| Sólidos Solúveis (°Brix) | 4,00 ± 0,36 |
| Umidade (%) | 73,48 ± 0,71 |
| Proteína (%) | 1,87 ± 0,14 |
| Cinzas (%) | 0,91 ± 0,04 |
| Vitamina C (mg) | 1,99 ± 0,14 |

* Dados expressos com média de triplicata ± desvio-padrão em base úmida

Os resultados encontrados em estudos de Oliveira, Godoy e Borges (2010) apresentaram-se superiores em umidade (77%), sólidos solúveis (27°Brix), acidez (0,54) e vitamina C (13,7 mg), tendo as demais análises apresentadas resultados similares as do estudo supracitado para cinzas (0,76%) e proteínas (1,49%).

Os valores apresentados na tabela 2 demonstraram que o teor de umidade da jaca verde apresentou-se acima quando comparados a outras duas variedades: a jaca mole e a jaca dura citada por Basso e Moura (2017), o que pode ser atribuído ao estágio de maturação semelhantes.

Em relação aos valores de acidez, para Porcino (2017) o resultado demonstrou-se superior ao encontrado por Oliveira (2009), em ambos os estudos os valores encontrados foram de 2,39% e 0,54 g ac.citrico/100g.

Para Da Silva et al. (2018) o valor de pH encontrado foi de 4,97 considerado um resultado inferior ao encontrado deste estudo, segundo Oliveira (2009) a polpa de jaca mole foi de 5,43. Em relação a outras frutas como a fruta-pão (6,01), a jaca verde encontra-se com o pH considerado neutro. (SOUZA et al., 2012)

Asquieri, Rabelo e Silva (2008) apresentaram 1% de proteína para a polpa da jaca verde, resultado inferior ao deste ensaio, para Silva et al. (2018) e os valores encontrados são considerados similares deste estudo, sendo 1,25%.

Para o teor de cinzas os resultados deste ensaio mostraram-se semelhantes aos descritos por Asquieri, Rabelo e Silva (2008) 0,80% e Oliveira, Godoy e Borges (2010) 0,76%. Sabe-se que a determinação de cinzas fornece indicadores de minerais.

O teor de sólidos solúveis será responsável por indicar o grau de maturação de frutas (CEAGESP, 2016). Além de medir o grau de sacarose presente no alimento, diante disso, o valor de sólidos solúveis, neste ensaio, encontrou-se discrepante em relação ao resultado descrito por Oliveira, Godoy e Borges (2010) de 27,4°Brix, todavia Souza et al. (2018) demonstra resultado semelhante ao encontrado neste estudo sendo 4,0°Brix.

Santos et al. (2004) apud Leite et al. (2015) cita que o teor de sólidos solúveis pode variar devido as ações climáticas, variedade, solo e adição de água durante o processamento, causando assim, a diminuição da proporção de sólidos em solução.

Oliveira, Godoy e Borges no ano de 2010 encontraram em seus estudos um equivalente de 13,7 mg de ácido ascórbico, similar ao encontrado por NEPA (2006) de 15 mg, entretanto, neste trabalho o teor de vitamina C encontrado foi baixo em relação a estes autores. Este resultado de 1,99 mg pode ser atribuído ao fato de a Jaca Verde ser um produto perecível e em seu processamento ter ocorrido a incorporação do ar que promoveu a oxidação da vitamina (Leite et al., 2015).

De acordo com a Dietary Reference Intakes (2000) o teor de ácido ascórbico recomendado a ser ingerido, para mulheres, durante o dia é de 75 mg e, para homens, 90 mg/dia, dito isso, a jaca verde irá complementar a ingestão de vitamina C no organismo.

Na tabela 3, estão representados os resultados médios das características físico-químicas da banana verde.

Tabela 3. Características físico-químicas da Banana verde (*Musa spp.*).

| PARÂMETROS | BANANA VERDE* |
|---------------------------------|----------------------|
| Umidade (%) | 61,35 |
| Acidez (mEq. kg ⁻¹) | 0,16 ± 0,01 |
| SS (°Brix) | 4,00 ± 0,23 |
| Ph | 6,02 ± 0,28 |
| Cinzas (%) | 0,97 |
| Proteína (%) | 1,36 |
| Vitamina C (%) | 2,03 ± 0,12 |

* Dados expressos como média de triplicata ± desvio-padrão em base úmida

Diante dos resultados, o valor médio de umidade deste trabalho apresentou-se semelhante ao resultado de Vilete (2016) e da tabela da TACO (2011), que obtiveram os valores de 60,38% e de 63,9%, respectivamente. Entretanto, apresentou-se abaixo dos valores encontrados por Pires, Silva, Souza (2014), Izidoro et al. (2008) e Souza et al. (2018), que alcançaram resultados próximos de 70,33%, 71,69% e 72%.

Park e Antônio (2006) citados por Oliveira e Soares (2012), argumentaram que o conhecimento do teor de umidade das matérias-primas é de fundamental importância na conservação e armazenamento dos alimentos, bem como na manutenção da sua qualidade e no processo de comercialização.

Para o parâmetro acidez dessa pesquisa, o valor de 0,16% apresentou-se próximo aos valores encontrados por Pires, Silva e Souza (2014) e Izidoro et al. (2008), no qual, ambos obtiveram o resultado de 0,15%, assim como Souza et al. (2013) de 0,14%. A acidez dos frutos avaliados neste trabalho está dentro da faixa reportada por Bleinroth et al. (1985), o autor relatou que a acidez em frutos de bananeira varia de 0,17 a 0,67 %.

Em relação ao teor de cinzas, o resultado de 0,97%, encontrou-se similar ao resultado de Vilete (2016) de 0,95%, assim como de Almeida et al. (2011) de 0,92% e Oliveira (2011) de 0,91%.

A porcentagem de 1,36% de proteínas apresentou-se dentro da média encontrada na tabela da TACO (2011), assim como por Pires, Silva, Souza (2014), 1,4% e 1,45, respectivamente. Além disso, o teor de lipídeos de 0,12% apresentou-se abaixo, porém próximo dos encontrados pelas mesmas literaturas, de 0,2% e 0,32%.

Almeida et al. (2011) e Souza et al. (2013) encontraram o valor de 5,4, enquanto que Souza et al. (2018), Coelho (2007) e Izidoro et al. (2008) obtiveram os valores 5,7, 5,73 e 5,15, respectivamente. Portanto, o pH apresentado nessa pesquisa ficou próximo do resultado encontrados por outros autores, mas fora da média descrita por Matsuura e Folegatti (2001) que apresentaram um valor entre 5,0 - 5,6.

O valor de 3,87 de sólidos solúveis (°Brix) apresentou-se acima dos valores encontrados por Souza et al. (2013) de 3,16, Almeida et al. (2011) de 2,8 e Pires, Silva, Souza (2014) de 2,20, quando comparados com outras literaturas, esses são os resultados que mais se assemelharam. Segundo Carvalho (1984), citado por Souza et al. (2013), os teores de sólidos solúveis em frutos de banana verde variam de 1,5 a 5,2 °Brix. Outros autores demonstraram valores maiores.

De acordo com Bleinroth et al. (1993); Chitarra e Chitarra (1990), citados por Silva et al. (2006), esse comportamento é concordante, uma vez que durante o processo de amadurecimento ocorrem o aumento dos sólidos solúveis, por conta de transformações que modificam as características da matéria prima, como a hidrólise da protopectina em pectina solúvel e da hidrólise do amido em glicose e frutose.

Na tabela 4, encontram-se os resultados médios das características físico-químicas (umidade, acidez, °Brix, pH, cinzas, proteínas e vitamina C) das folhas de caruru e vinagreira.

Tabela 4. Características físico-químicas do Caruru (*Amaranthus* sp.) e da Vinagreira (*Hibiscus sabdariffa* L.).

| PARÂMETROS | CARURU* | VINAGREIRA* |
|---------------------------------|--------------|--------------|
| Umidade (%) | 95,34 ± 0,22 | 87,81 ± 0,21 |
| Acidez (mEq. kg ⁻¹) | 0,04 ± 0,02 | 2,45 ± 0,18 |
| SS (°Brix) | 3,60 ± 0,23 | 4,00 ± 0,23 |
| pH | 7,77 ± 0,13 | 3,12 ± 0,12 |
| Cinzas (%) | 0,92 ± 0,04 | 0,77 ± 0,16 |
| Proteína (%) | 2,12 ± 0,56 | 2,85 ± 0,12 |
| Vitamina C (%) | 4,04 ± 0,44 | 3,52 ± 0,33 |

* Dados expressos como média de triplicata ± desvio-padrão em base úmida

Os resultados obtidos para os parâmetros de umidade, acidez, sólidos solúveis e pH das folhas de caruru se apresentaram muito abaixo dos de Viana et al. (2015), em exceção da umidade que se apresentou acima. A tabela da TACO (2011) identifica para umidade, cinzas e de proteínas, 87,6%, 2,6%, 3,2 g/100g, respectivamente, esses resultados apresentam-se semelhantes e/ou superiores aos encontrados nesta pesquisa.

Em relação a folha da vinagreira, a mesma apresentou 87,81% de umidade, 2,45% de acidez, 4,0 de sólidos solúveis (°Brix) e 3,12 de pH, 0,77% de cinzas, 2,85% de proteína. Júnior (2012), apresentou resultados condizentes com os encontrados neste trabalho, em exceção da proteína. Assim como, Rezende (2016) que observou valores próximos para acidez de 2,474%, além de 3,01 de pH.

Por conta da carência de literaturas com o assunto, os resultados serão também comparados com outras hortaliças não convencionais e convencionais tipo folha. Pereira et al. (2016) apresentou valores de umidade para acelga, alface e couve, semelhantes com ao

encontrado nesta pesquisa para a folha do caruru. Bem como, para o teor de proteínas, que são bem próximos tanto para a folha de vinagreira e quanto a do caruru.

Além disso, quando comparadas com outra PANC, a ora-pro-nóbis, Guimarães (2018), identificou 87,45% de umidade e Martinevski (2011) 86,81% de umidade, valores esses semelhantes com ao da folha da vinagreira, ainda, Martinevski observou o teor de 2,65% de proteínas, valor semelhante com ambas as folhas.

A diferença dos teores dos parâmetros identificados nas literaturas para *Amaranthus* e *Hibiscus* podem ser explicadas em razão de alguns fatores. De acordo com o Boletim Técnico IAC (2010), a variedades de espécies, bem como as características específicas dos solos, o tipo e cultura de cultivo, fatores climáticos, entre outros, são conjunturas que podem influenciar diretamente tanto positivamente quanto negativamente as propriedades físicas, químicas e biológicas da natureza das plantas.

Pereira et al. (2016) atribui as diferenças para umidade e proteína, ao tipo de manuseio na pós-colheita, principalmente no armazenamento da folhosa. Para os sólidos solúveis pode ter sido ocasionada pela influência do alto teor de acidez titulável nas folhas, sabendo que, alguns ácidos orgânicos ficam dispersos no suco celular, consecutivamente estes são computados como sólidos solúveis.

Em relação aos resultados de pH, Oliveira et al. (2016) e Monteiro et al. (2008) citado pelo mesmo, dizem que o pH é um fator importante para a conservação destas hortaliças, pois um pH inferior a 4,5 é desejável para impedir a proliferação de microrganismos e quando superiores, requerem períodos mais longos de esterilização da matéria prima em um processamento térmico quando destinados para elaboração.

Na tabela 5 são apresentados os resultados obtidos para a folha de urtiga seca, observa-se que o teor de proteína é considerável e semelhante em relação a outras espécies de hortaliças não convencionais como a Taboa (16,1%), Tansagem (14,95%) e Trapoeraba (17,25%) (KINUPP e BARROS, 2008). Este alto teor de proteína da urtiga, de acordo com Silva (2017), pode ser responsável por fornecer concentrações superiores de aminoácidos essenciais.

Já para cinzas, obteve-se neste estudo um resultado expressivo. Silva (2017) em seus ensaios encontrou valores entre 16,05% e 20,53% para a urtiga crua e 16,82% e 13,89% em urtigas cozidas, todos expressos em base seca. Se em comparação a outras hortaliças não convencionais, Viana (2013) alcançou resultados de 20,15% para ora-pro-nóbis e 20,56% para beldroega.

Tabela 5. Características físico-químicas da Urtiga (*Urtica dioica* L.).

| PARÂMETROS | URTIGA** |
|--------------|--------------|
| Acidez | Traços |
| SS (°Brix) | 12 ± 1,15 |
| pH | 8,3 ± 0,10 |
| Cinzas (%) | 48,61 ± 0,00 |
| Proteína (%) | 15,62 ± 0,38 |

** Dados expressos como média de triplicata ± desvio-padrão em base seca

Sabe-se que o teor de cinzas pode indicar pureza e adulteração, para isto, o resultado significativo de cinzas pode ser atribuído ao adubo que foi utilizado na plantação da urtiga, visto que o adubo contém nutrientes minerais como nitrogênio, fósforo e potássio. (ABREU et al., 2010).

Para os parâmetros acidez e umidade, o primeiro apresentou traços e o segundo não foi realizado, devido a mesma ter sido adquirida após um processamento de secagem, para ambos não foram encontradas literaturas para comparações. O pH da urtiga deste trabalho é considerado alcalino, em estudos feitos com a folha da urtiga não foram encontrados resultados para pH. O pH mais próximo encontrado foi por Souza et al. (2012) de 6,01 para a fruta-pão.

Para o valor de sólidos solúveis, Chaves e Andrade (2013) encontrou em seu estudo o valor de 17,90% para Taioba-roxa, porém grande parte das hortaliças convencionais os valores encontrados foram inferiores ao deste estudo, Pereira et al. (2016) descreve em seu trabalho os valores de sólidos solúveis para Acelga (1,23%), alface (1,60%) e couve (4,16%).

As tabelas 6 a 12 apresentam os resultados comparativos das análises físico-químicas deste estudo.

De acordo com a tabela 6, os resultados de umidade das PANCs se mostraram próximos, porém as hortaliças deste estudo apresentaram teor de umidade superior ao da jaca verde e banana verde. Esta umidade relativamente alta das hortaliças pode ser responsável por seu período de conservação curto (BEZERRA, 2007). Ademais a alta atividade de água presente nestas PANCs pode vir a interferir em seus resultados microbiológicos, posto que alguns microrganismos crescem na presença de umidade.

Tabela 6. Resultados médios da Umidade das PANCs: Banana verde (BV), caruru (C), jaca verde (JV) e vinagreira (V).

| PARÂMETRO | BV* | C* | JV* | V* |
|-------------|-------|--------------|--------------|--------------|
| Umidade (%) | 61,35 | 95,34 ± 0,22 | 73,48 ± 0,71 | 87,81 ± 0,21 |

* Dados expressos como média de triplicata ± desvio-padrão em base úmida

Tabela 7. Resultados médios dos sólidos solúveis (°Brix) das PANCs: Banana verde (BV), caruru (C), jaca verde (JV), urtiga (U) e vinagreira (V).

| PARÂMETRO | BV* | C* | JV* | U** | V* |
|------------|-------------|-------------|-------------|--------------|-------------|
| SS (°Brix) | 4,00 ± 0,01 | 3,60 ± 0,00 | 4,00 ± 0,00 | 12,00 ± 1,15 | 4,00 ± 0,23 |

* Dados expressos como média de triplicata ± desvio-padrão em base úmida

** Dados expressos como média de triplicata ± desvio-padrão em base seca

Nota-se que todas as matérias primas utilizadas nesse estudo apresentaram resultados para o parâmetro sólidos solúveis semelhantes, em exceção da urtiga, que apresentou o maior valor médio, por conta de a mesma ter sido adquirida após um processamento de secagem. De acordo com Chauca (2010), o teor de umidade influencia no teor de sólidos solúveis, onde, quanto maior a umidade, menor são os °Brix, e vice-versa.

A banana e jaca verde, apresentaram esses resultados por conta de as mesmas terem sido trabalhadas imaturas. A cartinha técnica da CEAGESP (2016), expõe que quanto maior a quantidade de sólidos solúveis, maior é o estágio de maturação da fruta, que assim, a mesma apresenta todos os seus compostos responsáveis por suas características sensoriais.

Ainda, Reis et al. (2016) cita Chitarra; Chitarra (1990), dizem que pós colheita, as hortaliças tendem a ter os seus sólidos solúveis aumentado, por conta de transformações como a biossíntese, a degradação dos polissacarídeos e perda de massa.

O teor de cinzas na tabela 8, pode dar indicativos de presença de minerais em alimentos. Entre os resultados apresentados das PANCs, o valor mais relevante obtido foi a folha de urtiga, apresentando 48,61% em relação às outras hortaliças e frutas. De acordo com Silva (2017) a influência de solo e região geográfica onde foram colhidas as PANCs podem intervir neste resultado. Dado que o adubo utilizado contém diferentes propriedades.

Tabela 8. Resultados médios das cinzas das PANCs: Banana verde (BV), caruru (C), jaca verde (JV), urtiga (U) e vinagreira (V).

| PARÂMETRO | BV* | C* | JV* | U** | V* |
|------------|------|-------------|-------------|--------------|-------------|
| Cinzas (%) | 0,97 | 0,92 ± 0,04 | 0,91 ± 0,04 | 48,61 ± 0,00 | 0,77 ± 0,16 |

* Dados expressos como média de triplicata ± desvio-padrão em base úmida

** Dados expressos como média de triplicata ± desvio-padrão em base seca

Tabela 9. Resultados médios de proteína das PANCs: Banana verde (BV), caruru (C), jaca verde (JV), urtiga (U) e vinagreira (V).

| PARÂMETRO | BV* | C* | V* | U** | V* |
|--------------|------|-------------|-------------|--------------|-------------|
| Proteína (%) | 1,36 | 2,12 ± 0,56 | 1,87 ± 0,14 | 15,62 ± 0,38 | 2,85 ± 0,12 |

* Dados expressos como média de triplicata ± desvio-padrão em base úmida

** Dados expressos como média de triplicata ± desvio-padrão em base seca

A proteína é considerada um importante componente na alimentação. Entre os alimentos mais ricos em proteína estão às carnes, o leite, os ovos e o trigo (FOOD INGREDIENTS BRASIL, 2014). As frutas e hortaliças também possuem teor de proteína relevante, como mostra-se na tabela 9.

De acordo com Kinupp e Barros (2008) algumas frutas e hortaliças silvestres apresentam fontes de proteínas superiores às fontes vegetais convencionais. As hortaliças deste ensaio mostraram-se com teor de proteína superior ao das frutas, em especial a urtiga que apresentou um expressivo resultado para proteína de 15,62%.

Estes teores apresentados das PANCs para proteínas são importantes complementos na alimentação se combinados com grãos, carnes, entre outros, posto que, segundo dados da BBC (2018) o teor médio de proteína recomendado diariamente é de 55g para homens e 45g para mulher.

Em relação a vitamina C, os resultados na tabela 10 demonstraram que as folhosas apresentaram os maiores valores médios quando comparadas com as frutas. Dos Santos et al. (2010) diz que as hortaliças são conhecidamente boas fontes de vitamina C e as mesma tem sido apontada como itens importantes em uma dieta balanceada, especialmente devido ao seu conteúdo de micronutrientes, destacando-se as vitaminas. De acordo com Zhang e Hamauzu

(2004) citados por Barcia et al. (2010), o ácido ascórbico consiste em uma vitamina hidrossolúvel e termolábil, muito encontrado em produtos de origem vegetal, principalmente, em frutas cítricas e hortaliças.

Tabela 10. Resultados médios da vitamina C das PANCs: Banana verde (BV), caruru (C), jaca verde (JV) e vinagreira (V).

| PARÂMETRO | BV* | C* | JV* | V* |
|----------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Vitamina C (%) | 2,03 ± 0,12 | 4,04 ± 0,44 | 1,99 ± 0,14 | 3,52 ± 0,33 |

* Dados expressos como média de triplicata ± desvio-padrão em base úmida

As tabelas 11 e 12 apresentam as comparações entre os resultados de acidez e pH.

Tabela 11. Resultados médios da acidez das PANCs: Banana verde (BV), caruru (C), jaca verde (JV), urtiga (U) e vinagreira (V).

| PARÂMETRO | BV* | C* | JV* | U** | V* |
|---------------------------------|-------------|-------------|-------------|--------|-------------|
| Acidez (mEq. kg ⁻¹) | 0,16 ± 0,01 | 0,04 ± 0,02 | 0,05 ± 0,11 | Traços | 2,45 ± 0,18 |

* Dados expressos como média de triplicata ± desvio-padrão em base úmida

** Dados expressos como média de triplicata ± desvio-padrão em base seca

Tabela 12. Resultados médios do pH das PANCs: Banana verde (BV), caruru (C), jaca verde (JV), urtiga (U) e vinagreira (V).

| PARÂMETRO | BV* | C* | JV* | U** | V* |
|-----------|-------------|-------------|-------------|------------|-------------|
| pH | 6,02 ± 0,28 | 7,77 ± 0,13 | 7,57 ± 0,55 | 8,3 ± 0,10 | 3,12 ± 0,12 |

* Dados expressos como média de triplicata ± desvio-padrão em base úmida

** Dados expressos como média de triplicata ± desvio-padrão em base seca

De acordo com Boletim Técnico IFTM (2016), os parâmetros acidez e pH possuem relação inversamente proporcional entre eles, onde valores de pH inferiores a 7 indica meio ácido, valores superiores a 7,0 meio básico ou alcalino e igual a 7,0 meio neutro.

Dessa forma, em relação a acidez, nota-se que a folha da vinagreira apresentou a maior média (2,45) quando comparadas com as demais PANCs, seguida da banana verde (0,16), da jaca verde (0,05) e da folha do caruru (0,04). Os resultados do pH reforçaram os valores de acidez encontrado, seguindo a mesma ordem do primeiro parâmetro.

Segundo a Aroucha et al. (2010), a acidez indica o sabor ácido dos frutos, que são representados pela presença de ácidos orgânicos nos vegetais. Ainda cita Paschoalino (1997), que expressa que a maioria das hortaliças possuem baixa acidez, e por conta disso são favoráveis a deterioração por bactérias.

O Manual Técnico de Diagnóstico Laboratorial da *Salmonella* spp. do Ministério da Saúde, diz que a *Salmonella* spp. é eliminada em grande número nas fezes, contaminando o solo e a água. E que por conta disso, produtos agrícolas não processados, como hortaliças e frutas são veículos frequentes de salmonelas. Hoffmann (2001) indica para *Salmonella* o pH para multiplicação: 3,7 (mínimo), 6,5-7,5 (ótimo) e 9,5 (máximo).

A tabela 13 apresenta os resultados das análises microbiológicas para as PANCs analisadas in natura (tratamento 1) e lavadas em água corrente (tratamento 2).

Tabela 13. Caracterização microbiológica das PANCs (*in natura*) e (lavadas em água corrente): Banana verde (BV), caruru (C), jaca verde (JV), urtiga (U) e vinagreira (V).

| | BV | C | JV | U | V |
|-------------------------------|-----------|----------|-----------|----------|----------|
| Coliformes | 43 | > 1.100 | < 3,0 | >1.100 | > 1.100 |
| Totais (NMP/g) | | | | | |
| Coliformes | 43 | > 1.100 | < 3,0 | >1.100 | > 1.100 |
| Termotolerantes | | | | | |
| (NMP/g) | | | | | |
| <i>Salmonella</i> spp. | Presença | Presença | Ausência | Presença | Presença |
| (25 g) | | | | | |

A análise microbiológica se faz necessária para preceder e reduzir possíveis contaminações por substâncias químicas e microrganismos perigosos à saúde (ABREU et al., 2010). Para isso, este estudo avaliou a quantidade de Coliformes e *Salmonella* spp. presentes em algumas PANCs.

De acordo com a tabela 13, a presença de *Salmonella* spp. é constante em todas as PANCs deste estudo, exceto na Jaca Verde, sendo importante ressaltar que, a polpa da jaca é

recoberta por uma casca, que foi descartada, os valores de coliformes a 35° e 45°C mostraram-se variáveis para frutas e hortaliças.

Os resultados para *Salmonella* spp. encontram-se discrepantes, exceto a Jaca Verde, em relação ao estabelecido pela RDC nº12, de 02 de janeiro de 2001 que designa para frutas e hortaliças a ausência de *Salmonella* spp. em 25 gramas.

Os resultados de coliformes para as frutas deste estudo (Jaca Verde e Banana Verde) encontram-se dentro do padrão estipulado da RDC nº12, de 02 de janeiro de 2001 que estabelece para coliformes o padrão de 2×10^3 NMP/g. Já para Hortaliças (Caruru, urtiga e vinagreira) estão discrepantes ao exigido pela RDC nº12, posto que a normalidade é de 10^2 NMP/g.

A presença destes dois agentes indica contaminação, podendo ser atribuída ao cultivo, dado que em muitas hortas brasileiras são irrigadas com água contaminada por pesticidas e material fecal (ABREU et al., 2010 *apud* OLIVEIRA, 1992). E o transporte, manipulação e local de armazenamento contaminado, em que foram adquiridas (figura 7 e 8).

Figura 7. Banana verde comercializada em uma feira de Belém.



Fonte: Autores, 2019

Figura 8. Folha de vinagreira comercializada em uma feira de Belém.



Fonte: Autores, 2019

Para isso, é necessário que o consumidor ao adquirir frutas e hortaliças realize uma boa sanitização, com a finalidade de diminuir a ocorrência de coliformes como mostra a tabela 14.

Tabela 14. Caracterização microbiológica das PANCs (sanitizadas em solução de hipoclorito a 200 ppm): Banana verde (BV), caruru (C) e vinagreira (V).

| | BV | C | V |
|---|-----------|----------|----------|
| Coliformes Totais (NMP/g) | < 3,0 | > 1.100 | < 3,6 |
| Coliformes Termotolerantes (NMP/g) | < 3,0 | > 1.100 | < 3,6 |
| <i>Salmonella</i> spp. (25 g) | Ausência | Presença | Presença |

Os resultados expressos na tabela 14 demonstram que a sanitização se mostrou eficiente na diminuição de coliformes para a folha de vinagreira. Porém, para a folha de caruru tanto coliformes quanto *Salmonella* spp. mantiveram o mesmo resultado após a sanitização. Podendo ser atribuído ao seu cultivo, pois a contaminação pode vir resultante da água utilizada na irrigação ou adubos inadequados (ABREU et al., 2010).

Na Banana Verde houve uma relevante diminuição em seus resultados devida à retirada de sua casca. Sendo a casca a forma de proteção do fruto.

Na tabela 15, estão os valores de % de inibição, a análise de atividade antioxidante das PANCs deste estudo foi feita de acordo com o método de DPPH.

Tabela 15. Resultados da análise de atividade antioxidante das PANCs: Banana verde (BV), caruru (C), jaca verde (JV), urtiga (U) e vinagreira (V).

| AMOSTRAS | DPPH (mg/mL) | %INIBIÇÃO |
|---------------------|--------------|-----------|
| BANANA VERDE | 0,04 | 93,33 |
| CARURU | 0,07 | 88,67 |
| JACA VERDE | 0,35 | 42,71 |
| VINAGREIRA | 0,20 | 68,18 |
| URTIGA | 0,38 | 38,70 |

O método de DPPH, este é um dos métodos mais usados que consiste em avaliar a atividade sequestradora do radical livre 2,2- difenil-1-picril-hidrazila (DPPH), que contém uma coloração púrpura. A porcentagem de atividade antioxidante corresponde à quantidade de DPPH consumida pelo antioxidante, sendo que a quantidade de antioxidante necessária para diminuir a concentração inicial de DPPH em 50% é denominada concentração eficiente (EC50) (SILVA, 2017 *apud* ANGELO E JORGE, 2007).

Observa-se na tabela 15, que os valores de antioxidante para as PANCs foram significativos, a banana verde mostra-se com o maior potencial de antioxidante (0,92 mg/mL) dentre todas as PANCs, a folha de caruru (0,82 mg/mL) apresenta resultado aproximado ao da banana verde, a folha de vinagreira, também, apresenta valores significativos de antioxidante (0,67 mg/mL), a jaca verde e a urtiga obtiveram resultados semelhantes sendo 0,31 mg/ml e 0,37 mg/mL, respectivamente.

Por apresentar maior potencial antioxidante, a banana verde *in natura* é a mais recomendada a ser ingerida, porém desta forma, a mesma apresenta-se sem sabor e com uma quantidade substancial de amido resistente (RAMOS; LEONEL; LEONEL, 2009). Logo, busca-se outras formas de consumi-la, como a biomassa. Entretanto, a tabela 16 demonstra que ao transformar a banana verde (0,92 mg/mL) em biomassa (0,32 mg/mL), a mesma perde suas características antioxidantes.

Tabela 16. Resultados da análise de atividade antioxidante da Banana verde e de sua Biomassa.

| BANANA VERDE* | BIOMASSA* |
|----------------------|------------------|
| 0,92 ± 0,00 | 0,32 ± 0,02 |

* Dados expressos em mg/mL

Já para a folha de vinagreira e caruru, não foram encontrados trabalhos com as suas folhas *in natura*. Entretanto para outras partes da vinagreira, como o chá do cálice, Bezerra, Moraes e Ferreira (2017) encontraram valores baixos em relação a folha *in natura*, sendo entre 0,4 mg/mL e 0,2 mg/mL. Para o caruru, o valor de antioxidante foi expressivo sendo uma ótima alternativa para o consumo.

Esse estudo apresentou o valor médio para atividade antioxidante para urtiga de 0,37 mg/mL. Quando comparado com Silva (2017) (0,61-1,03 mg/mL), o resultado dessa pesquisa apresentou-se inferior, entretanto, quando comparado com o autor citado pelo mesmo, Stanojević et al. (2016) apresentou o valor de 0,33 mg/mL, resultado próximo com o encontrado nesse estudo. Ainda, Gindri, de Souza e Athayde (2013) encontraram para capacidade antioxidante para as folhas de *Urera baccifera* da família Urticacea o valor de 0,12 mg/mL, inferior ao encontrado nesse estudo.

Não foram encontrados resultados para teste de atividade antioxidante em estudos com a jaca verde.

Sabe-se que os antioxidantes são substâncias que retardam a velocidade da oxidação, através de um ou mais mecanismos, tais como inibição de radicais livres e solubilização de metais (ALMEIDA et al., 2006). Logo, ao expor essas frutas e hortaliças a processos térmicos, altas temperaturas e variáveis tempos de infusão e cocção, pode causar interferências nos resultados e na atividade antioxidante (BEZERRA, MORAES e FERREIRA, 2017).

6. CONCLUSÃO

Neste trabalho conclui-se a partir das análises físico-químicas das PANCs, que as mesmas se mostraram diferentes das frutas e hortaliças convencionais. As PANCs analisadas neste estudo apresentaram-se com característica de baixa acidez, exceto a vinagreira que teve o menor pH, mostrando maior acidez em relação às outras hortaliças e frutas.

Em relação a proteína, a urtiga apresentou uma quantidade expressiva de 15,62%, as demais PANCs obtiveram resultados entre 1,36% e 2,85% sendo ótimos complementos alimentares. O teor de umidade variou de 61,35% a 87,81% considerados altos e influentes no crescimento de microrganismos.

Para os resultados microbiológicos, as PANCs obtiveram valores diferentes do que é estabelecido pela RDC 12, de 02 de janeiro de 2001, para coliformes fecais e *Salmonella spp.* Mesmo higienizadas e sanitizadas, PANCs como o caruru, manifestaram presença de elementos indesejáveis.

Vale ressaltar que se deve aplicar as normas higiênico-sanitário não só nos alimentos, como também, em seus estabelecimentos produtores e comercializadores.

As atividades antioxidantes das PANCs *in natura* apresentaram resultados satisfatórios, sendo a banana verde (92%) e a folha do caruru (87%) bastante rico em antioxidante, cabe ressaltar que ao passar por processos térmicos, a atividade antioxidante pode vir a diminuir.

A partir das literaturas estudadas, pode-se observar que as plantas alimentícias não convencionais, não são usualmente consumidas, o que pode ser atribuído à falta de informações sobre o alimento bem como também a escassez de estudos sobre as qualidades nutricionais, físico-químicas e microbiológicas das mesmas.

Neste sentido, pode-se constatar uma carência de literatura e legislações para essas frutas e hortaliças não convencionais, pois algumas apresentaram características específicas. Ademais, pode-se concluir que as PANCs banana verde, jaca verde, folha do caruru, folha da vinagreira e a folha da urtiga mostram-se uma ótima alternativa de consumo *in natura* para a população.

REFERÊNCIAS:

- ABELAMA, V.; QUÊNIA, P.; FILGUEIRAS, M. Aproveitamento da semente de jaca no Brasil: uma revisão integrativa sobre a utilização em preparações gastronômicas. **Revista de comportamento, cultura e sociedade**, Bahia, v. 5, n. 2, p. 71-82, jul./2017.
- ABREU, I. M. de O; JUNQUEIRA, A. M. R.; PEIXOTO, J. R.; DE OLIVEIRA, S. A. Qualidade microbiológica e produtividades de alface sob adubação química e orgânica. **Ciência e tecnologia de alimentos**, Campinas, v. 30, n. 1, p. 108-118, mai./2010.
- ALMEIDA, M. C. B. de M.; CAVALCANTI, M. T.; ARAÚJO, A. S.; FARIAS, V. F. S.; SULINO, R. F. Caracterização físico-química da banana prata verde (*Musa* spp.). **Caderno Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, Pombal, v. 1, n. 1 (2011): I SEMANA ACADÊMICA DE ENGENHARIA DE ALIMENTOS.
- AROUCHA, E. M. M.; DE GOIS, V. A.; LEITE, R. H. de L.; SANTOS, M. C. A.; SOUZA, M. S. ACIDEZ EM FRUTAS E HORTALIÇAS. **Revista Verde**, Mossoró, v.5, n.2, p. 01-04, abr-jun./2010.
- ASQUIERI, E. R; RABELO, A. M; SILVA, A. G M. Fermentado de jaca: estudo das características físico-químicas e sensoriais. **Ciênc. Tecnol. Aliment.** [online]. 2008, vol.28, n.4, pp.881-887. ISSN 0101-2061
- BARCIA, M. T.; JACQUES, A. C.; PERTUZATTI, P. B.; ZAMBIAZI, R. C. Determinação de ácido ascórbico e tocoferóis em frutas por CLAE. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 31, n. 2, p. 381-390, abr-jun./2010.
- BARREIRA, T. F.; PAULA FILHO, G. X.; RODRIGUES, V. C. C.; ANDRADE, F. M. C.; SANTOS, R. H. S.; PRIORE, S. E.; PINHEIRO-SANT'ANA, H. M. Diversidade e equitabilidade de Plantas Alimentícias Não Convencionais na zona rural de Viçosa, Minas Gerais, Brasil. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, Botucatu, v. 17, n. 4, supl. 2, p. 964-974, 2015.
- BASSO, A. M.; DE MOURA, M. de F. V. **Jaca: um estudo de sua química e uma resenha de sua história**. Natal: IFRN, 2017. 1 ed. 106 p: il. Color.
- BBC. **Qual é de fato a quantidade de proteína de que nosso corpo precisa?**. Disponível em: <https://www.bbc.com/portuguese/vert-fut44378545#targetText=O%20f%C3%ADgado%20escolhe%20ent%C3%A3o%20que,por%20quilo%20de%20peso%20corporal>. Acesso em: 27 set. 2019.

BRASIL, L. S. N. S. Utilização de Peixes Amazônicos na Elaboração de Produtos Desidratados: Aspectos Químicos, Tecnológicos e Sociais. 2013. Tese (Doutorado em Química Analítica) - Universidade Federal do Pará, Belém, 2013.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Cultivo de Ora-pro-nóbis (*Pereskia*) em Plantio Adensado sob Manejo de Colheitas Sucessivas**. Circular técnica. Brasília: Embrapa. 2016.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Hortaliças não-convencionais: (tradicionais) / Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**. Secretaria de Desenvolvimento Agropecuário e Cooperativismo. – Brasília: MAPA/ ACS, 2010. 52 p.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Manual de hortaliças não-convencionais / Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**. Secretaria de Desenvolvimento Agropecuário e Cooperativismo. – Brasília: Mapa/ACS, 2010. 92 p.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. **Manual técnico de diagnóstico laboratorial de *Salmonella* spp.**: diagnóstico laboratorial do gênero *Salmonella* / Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde, Fundação Oswaldo Cruz. Laboratório de Referência Nacional de Enteroinfecções Bacterianas, Instituto Adolfo Lutz. – Brasília: Ministério da Saúde, 2011. 60 p.: il. – (Série A. Normas e manuais técnicos).

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Portaria N° 126, de 15 de maio de 1981. **Normas de Identidade, qualidade, embalagem e apresentação da banana**. Brasília, DF. Diário Oficial da União, 19 de maio de 1981.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **O que é agricultura familiar?**. Disponível em: <http://www.mda.gov.br/sitemda/noticias/o-que-%C3%A9-agricultura-familiar>. Acesso em: 23 mar. 2019.

BEZERRA, M. D. C. C.; MORAES, J.; FERREIRA, M. Atividade antioxidante de chá e geleia de *Hibiscus sabdariffa* L. malvaceae do comércio varejista de Campo Mourão - PR: subtítulo do artigo. **Revista Iniciare**: subtítulo da revista, Campo Mourão, v. 2, n. 1, p. 82-95, jan./2017.

BLEINROTH, E. W. Matéria prima. In: MEDINA, J. C.; DE MARTIN, Z. L.; TRAVAGLINI, D. A.; OKADA, M.; QUAST, D. G.; HASHIZUME, T.; MORETTI, V. A.; BICUDO NETO, L. de C.; ALMEIDA, L. A. S. B.; RENESTO, O. V. **Banana**: cultura, matéria-prima, processamento e aspectos econômicos. 2.ed. rev. e ampl. Campinas: ITAL (Instituto de Tecnologia de Alimentos), 1985. p.179-196. (Série frutas tropicais, 3).

BLEINROTH, E. G. Matéria-prima. In: ITAL (Instituto de Tecnologia de Alimentos). **Banana**. Campinas, 1993. 302 p.

BORGES, C. K. G. D; SILVA, C. C. Plantas alimentícias não convencionais (PANC): a divulgação científica das espécies na cidade de Manaus, AM. **Revista Eletrônica Científica Ensino Interdisciplinar**. Mossoró, v. 4, n. 11, 2018.

BOUCHET, N.; BARRIER, L.; FAUCONNEAU, B. Radical scavenging activity and antioxidant properties of tannins from *Guiera senegalensis* (Combretaceae). **Phytotherapy research**, 12 (3), p. 159-162, 1998.

CALADO, A. S. C. Plantas Medicinais: uso popular e evidência científica. 2016. 21 f. Monografia (Estágio Curricular do Mestrado Integrado em Ciências Farmacêuticas) – Universidade de Coimbra, Coimbra, 2016.

CAMACHO, R. S. Soberania alimentar e energética: A proposição camponesa para uma nova relação sociedade/natureza. **Periódico Eletrônico Fórum Ambiental da Alta Paulista**, v. 9, n. 10, 2013, p. 76-91.

CARVALHO, H. A. **Qualidade de banana ‘Prata’ previamente armazenada em saco de polietileno, amadurecida em ambiente com elevada umidade relativa**. 1984. 92 f. Dissertação (Mestrado em Ciências dos Alimentos) – Escola Superior de Agricultura de Lavras, Lavras, 1984.

CARVALHO, S. J. P. D; LÓPEZ-OVEJERO, R. F; CHRISTOFFOLETI, P. J. Crescimento e desenvolvimento de cinco espécies de plantas daninhas do gênero *amaranthus*. **Bragantia**, Campinas, v. 67, n. 2, p. 317-326, 2008.

CAVIN, A.; POTTERAT, O.; WOLFENDER, J-L.; HOSTETTMANN, K.; DYATMYKO, W. Use of on-flow - LC/H-1 NMR for the study of an antioxidant fraction from *Orophea enneandra* and isolation of a polyacetylene, lignans, and a tocopherol derivative. **Journal of Natural Products**, 61, p. 1497-1501, 1998.

CEAGESP. A medida da doçura das frutas. **Cartilha Técnica 08**. São Paulo. 2016, 17 p. CEAGESP – Companhia de Entrepósitos e Armazéns Gerais de São Paulo. Centro de Qualidade, Pesquisa e Desenvolvimento.

CENCI, S. A; SOARES, A. G.; FREIRE JUNIOR, M. **Manual de perdas pós-colheita em frutos e hortaliças**. Rio de Janeiro: EMBRAPA-CTAA, 1997. 29 p. (EMBRAPA-CTAA. Documentos, 27).

CFN – Conselho Federal de Nutricionistas. **Plantas não convencionais ganham espaço na mesa dos brasileiros.** Disponível em: <http://www.cfn.org.br/index.php/plantas-nao-convencionais-ganham-espaco-na-mesa-dos-brasilienses/>. Acesso em: 28 ago. 2018.

CHAUCA, M. N. C. **AVALIAÇÃO DOS PARÂMETROS DE QUALIDADE ENVOLVIDOS NA DESIDRATAÇÃO DA BANANA (*Musa spp. nanica* (AAA)).** 2000. 74 f. Tese (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2000.

CHAVES, M. S.; ANDRADE, J. D. S. Hortaliza não convencional: processamento, composição química e análise sensorial de *Xanthosoma violaceum* (ARACEAE). In: II congresso de iniciação científica PIBIC/CNPq - PAIC/FAPEAM. **Anais/Resumos do II congresso de iniciação científica PIBIC/CNPq - PAIC/FAPEAM.** Manaus, 2013.

CHIOU, A.; KARATHANOS, V. T.; MYLONA, A.; SALTA, F. N.; PREVENTI, F.; ANDRIKOPOULOS, N. K., 2007. Currants (*Vitis vinifera* L.) content of simple phenolic and antioxidant activity. **Food Chem.**, 102, 516-522.

CHITARRA, M. I. F.; CHITARRA, A. B. **Pós-colheita de frutos e hortaliças:** fisiologia e manuseio. Lavras: ESAL/ FAEPE, 1990. 293 p.

COELHO, A. F. S. **AVALIAÇÃO DA QUALIDADE APÓS A COLHEITA DA BANANA “PRATA ANÃ” SUBMETIDA A TRATAMENTOS QUÍMICOS E ARMAZENADA SOB REFRIGERAÇÃO.** 2007. 115 f. Tese (Doutorado em Engenharia Agrícola) - Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2007.

DA SILVA, L. P. F. R.; VIEIRA, A. F.; COSTA, Z. R. T.; RODRIGUES, L. M. de S. QUEIROZ, A. J. de M. **CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DA POLPA DE JACA (*Artocarpus heterophyllus*).** Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia, Maceió, p. 1-4, ago./2018.

DE CARVALHO, A. R. A. ***Urtica spp.*:** Bioatividade e cultivo. 2014. 109 f. Dissertação (Mestrado em Biotecnologia Vegetal) – Universidade de Coimbra, Portugal, 2014.

DE SOUZA, M. E.; LEONEL, S.; MARTINS, R. L.; SEGTOEWICK, E. C. dos S. **CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA E AVALIAÇÃO SENSORIAL DOS FRUTOS DE BANANEIRA.** **Nativa**, Sinop, v. 01, n. 1, p. 13-17, out-dez./2013.

DE OLIVEIRA, M. I. V.; PEREIRA, E. M.; PORTO, R. M.; LEITE, D. D. de F.; FIDELIS, V. R. de L.; MAGALHÃES, W. B. Avaliação da qualidade pós-colheita de hortaliças tipo fruto, comercializadas em feira livre no município de Solânea-PB, Brejo Paraibano. **Revista**

AGROTEC [Versão Online], Paraíba, v. 37, n. 1, p. 13-18, 2016. Disponível em: <http://periodicos.ufpb.br/ojs/index.php/at/index>. Acesso em: 11 set. 2019.

DOS SANTOS, A. J. R.; BRITO, V. M. S.; SILVA, E. de J.; E SILVA, A. M. M. da S.; PITANGA, B. S.; COSTA, R. N. Determinação de ácido ascórbico em folhas de hortaliças provenientes de cultivo orgânico e convencional no município de Jaguaquara-BA. In: REUNIÃO REGIONAL DA SBPC NO RECÔNCAVO DA BAHIA/BA, setembro, 2010, Cruz das Almas. **Anais/Resumos da Reunião Regional da SBPC no Recôncavo da Bahia/BA**. Cruz das Almas – BA, 2010.

DUARTE-ALMEIDA, J. M.; DOS SANTOS, R. J.; GENOVESE, M. I.; LAJOLO, F. M. Avaliação da atividade antioxidante utilizando sistema β -caroteno/ácido linoléico e método de sequestro de radicais DPPH. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 26, n. 2, p. 446-452, abr./2006.

EMBRAPA Clima Temperado: Hibisco: do uso ornamental ao medicinal. Disponível em: <http://www.embrapa.com.br>. Acesso em: 20 mai. 2011.

EMBRAPA. **Hortaliças não convencionais. Hortaliças tradicionais: Vinagreira**. 2017. Disponível em: <https://www.embrapa.br/hortaliças/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1071384/hortaliças-nao-convencionais-hortaliças-tradicionais-vinagreira>. Acesso em: 13 jun. 2019.

FONSECA, C.; LOVATTO, P.; SCHIEDECK, G.; HELLWIG, L.; GUEDES, A. F. A importância das Plantas Alimentícias Não Convencionais (PANCS) para a sustentabilidade dos sistemas de produção de base ecológica. In: VI CONGRESSO LATINO-AMERICANO DE AGROECOLOGIA; X CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROECOLOGIA; V SEMINÁRIO DE AGROECOLOGIA DO DISTRITO FEDERAL E ENTORNO, setembro, 2017, Brasília. **Anais VI Congresso Latino-Americano de Agroecologia; X Congresso Brasileiro de Agroecologia; V Seminário de Agroecologia do Distrito Federal e Entorno**. Brasília, 2017.

FONTOURA, A. L. P. **Plantas Alimentícias Não Convencionais: um estudo de caso no município de Osório no Litoral Norte do Rio Grande do Sul**. 2018. 34 f. Dissertação (Trabalho de Conclusão de Curso em Licenciatura em Educação do Campo: Ciências da Natureza) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Tramandaí, 2018.

FREITAS, N. M.; SANTOS, A. M. C. M; MOREIRA, L. R. D. M. O. Avaliação fitoquímica e determinação de minerais: em amostras de *Hibiscus sabdariffa* L. (vinagreira). **Cad. Pesq**: subtítulo da revista, São Luís, v. 20, n. 3, p. 65-72, set./2013.

GINDRI, A. L.; DE SOUZA, L. B.; ATHAYDE, M. L. CARACTERIZAÇÃO BOTÂNICA DA URTIGA-BRAVA: ESTUDOS FARMACOLÓGICOS E QUÍMICOS. **Disciplinarum Scientia**. Série: Ciências da Saúde, Santa Maria, v. 14, n. 1, p. 125-136, 2013.

GOMES, V. T. S.; GOMES, R. N. S.; GOMES, M. S.; VIANA, L. V. M.; DA CONCEIÇÃO, F. R.; AMORIM, L. M. M.; SOARES, E. L. Benefícios da biomassa de banana verde á saúde humana. In: XX Encontro Latino Americano de Iniciação Científica, XVI Encontro Latino Americano de Pós-Graduação e VI Encontro de Iniciação à Docência – Universidade do Vale do Paraíba. **Anais/Resumos da XX Encontro Latino Americano de Iniciação Científica, XVI Encontro Latino Americano de Pós-Graduação e VI Encontro de Iniciação à Docência – Universidade do Vale do Paraíba**. São José dos Campos, 2016.

GONÇALVES, J. Q.; SILVA, M. A. P.; PLÁCIDO, G. R.; CALIARI, M.; SILVA, R. M.; MOURA, L. C.; SOUZA, D. G. Secagem da casca e polpa da banana verde (*Musa acuminata*): Propriedades físicas e funcionais da farinha. **GST – Global Science and technology**, Rio Verde, v. 9, n. 3, p.62-72, set-dez./2016.

GOSWAMI, C.; CHACRABATI, R. “Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus*)”. In: PREEDY, V.R.; SIMMONDS, M.S.J. (Org.). **Nutritional Composition of Fruit Cultivars**, E.U.A.: Elsevier, Cap.14, 2016, p.317-335.

GUIMARÃES, J. R. de A. **Produtividade e características físico-químicas de ora-pro-nóbis sob adubação orgânica**. 2015. XII, 59 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia (Horticultura)) - Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, (Campus de Botucatu), Botucatu, 2015.

GUIMARÃES, J. R. de A. **CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA E COMPOSIÇÃO MINERAL DE *Pereskia aculeata* Mill., *Pereskia grandifolia* Haw. E *Pereskia bleo* (Kunth) DC**. 2018. 72 f. Tese (Doutorado em Agronomia (Horticultura)) – Universidade Estadual Paulista “Júlio Mesquita Filho” (Campus de Botucatu), Botucatu, 2018.

HAQ, N. “Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus*)”. In: WILLIAMS J.T., SMITH R.W. e DUNSIGER Z (eds.). **Tropical Fruit Trees, Southampton, UK: Southampton Centre for Underutilised Crops, University of Southampton, 2006, 192 p.**

HOFFMANN, F. L. Fatores limitantes à proliferação de microorganismos em alimentos. **BRASIL ALIMENTOS**, São Paulo, n. 9, p. 23-30, jul-ago./2001.

IAC - Instituto Agrônômico. **Hortaliças e plantas medicinais: manual prático** / Paulo Espíndola Trani et al. 2^a ed .rev. atual. Campinas: Instituto Agrônômico, 2010. 72 p. online (Série Tecnologia APTA, Boletim Técnico IAC, 199).

IAL - INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. Coordenadores: Odair Zenebon, Neus Sadocco Pascuet e Paulo Tiglea. 4. ed. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008. 1020 p. Primeira edição digital.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Levantamento Sistemático de Produção Agrícola**. Rio de Janeiro, v.30, nº 12, p.1-82, dez./2017.

INSTITUTO KAIRÓS [coordenação Guilherme Reis Ranieri; ilustração Felipe Borges, Vinícius Nascimento, Juliana Rodrigues Gonçalves]. **Guia prático sobre PANCs: plantas alimentícias não convencionais**. 1. ed. – São Paulo: Instituto Kairós, 2017.

IZIDORO, D. R.; SCHEER, A. de P., NEGRE, M. F. de O.; HAMINIUK, C. W. I.; SIERAKOWSKI, M-R. Avaliação físico-química, colorimétrica e aceitação sensorial de emulsão estabilizada com polpa de banana verde. **Rev. Inst. Adolfo Lutz (Impr.)**, v. 67, n.3, p.167-176, dez./2008.

JÚNIOR, J. B. de M. **Desenvolvimento de Geléia e Doce de Corte a Partir do Processamento das Folhas de Vinagreira (*Hibiscus Sabdariffa* L.)**. 2012. 63 f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, 2012.

KELEN, M. E. B.; NOUHUYS, I. S. V.; KEHL, L. C. K.; BRACK, P.; DA SILVA, D. B. **Plantas alimentícias não convencionais (PANCs): hortaliças espontâneas e nativas**. Ed. 1, Porto Alegre: UFRGS, 2015.

KINUPP, V; BARROS, I. I. B. Teores de proteína e minerais de espécies nativas, potenciais hortaliças e frutas. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 28, n. 4, out-dez./2008, p. 846-857 Sociedade Brasileira de Ciência e Tecnologia de Alimentos Campinas, Brasil.

KINUPP, V. F.; LORENZI, H. **Plantas Alimentícias Não Convencionais (PANC) no Brasil: guia de identificação, aspectos nutricionais e receitas ilustradas**. 1ª ed. São Paulo: Instituto Plantarum de Estudos da Flora, 2014.

KINUPP, V. F. **Plantas alimentícias não-convencionais da região metropolitana de Porto Alegre, RS**. 2007. 557 f. Tese (Doutorado em Fitotecnia) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2007, Porto Alegre.

KIST, B. B.; DE CARVALHO, C.; TREICHEL, M.; DOS SANTOS, C. E. **Anuário brasileiro da fruticultura 2018**, Santa Cruz do Sul, Editora: Gazeta Santa Cruz, 2018, 88 p.

LEITE, D. D. de F.; LISBÔA, J. F.; SANTOS, D. da C.; DA SILVA, M. J. S. QUEIROZ, A. J. de M. Processamento e caracterização física e química de Blends de jaca e umbu-cajá. In: CONGRESSO NACIONAL DE PESQUISA E ENSINO EM CIÊNCIAS – CONAPESC,

2015, Paraíba. **Anais Congresso Nacional de Pesquisa e Ensino em Ciências – CONAPESC. Paraíba, 2015.**

LIMA, N. G. P. B.; CABRAL, A. L. G. S.; FURTADO, F. F.; LIMA, I. P. de B.; MACEDO, R. O. *Urtica dioica*: uma revisão dos estudos das suas propriedades farmacológicas. **Revista brasileira de farmácia**, 89 (3): 199-206, 2008.

LOVATTO, P. B.; MAUCH, C. R.; LOBO, E.A.; SCHIEDECK, G. Avaliação de *Pteridium aquilinum* (Dennstaedtiaceae) e *Urtica dioica* (Urticaceae) como alternativas ao equilíbrio populacional de afídeos em cultivos orgânicos no Sul do Brasil. **Revista de la Facultad de Agronomía**, La Plata, v. 115, n. 2. P. 265-271, 2017.

MANDELLI, M. K. de L. M. **Avaliação dos parâmetros nutricionais e potencial antioxidante do fruto de ora-pro-nóbis (*Pereskia aculeata* Miller)**. 2016. 34 f. Dissertação (Trabalho de Conclusão de Curso em Graduação em Química) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, 2016.

MARTINEVSKI, C. S. **Caracterização de bertalha (*Anredera cordifolia* (Ten.) Steenis) e ora-pro-nobis (*Pereskia aculeata* Mill.) e sua utilização no preparo de pães de forma**. 2011. 56 f. Dissertação (Trabalho de Conclusão de Curso em Graduação em Nutrição) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2011.

MATSUURA, F. C. A. U.; FOLEGATTI, M. I. S. **Banana Pós – Colheita**. 1 ed. Bahia: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2001.

MELO, E. de A.; MACIEL, M. I. S.; LIMA, V. L. A. G.; LEAL, F. L. L.; CAETANO, A. C. da S.; NASCIMENTO, R. J. Capacidade antioxidante de hortaliças usualmente consumidas. **Ciênc. Tecnol. Aliment.** Campinas, v. 26, n. 3, p. 639-644, jul-set./2006.

MMA - Ministério do Meio Ambiente. **AVALIAÇÃO e identificação de áreas e ações prioritárias para a conservação, utilização sustentável e repartição dos benefícios da biodiversidade nos biomas brasileiros**. Brasília: MMA/SBF, 2002. 404 p.

MONTEIRO, C. S., BALBI, M. E., MIGUEL, O. G., PENTEADO, P. D. S., HARACEMIV, S. M. C. Qualidade nutricional e antioxidante do tomate “tipo italiano”. **Alimentos e Nutrição Araraquara**, Araraquara, v. 19, n.1, p. 25-31, jan-mar./2008.

MORTON, J. F. **Jackfruit. In: Fruits of warm climates**. Miami-USA: [s.n.], 1987, p.58-67.

MELO, W. F.; MARACAJÁ, P. B.; DE MELO, W. F.; ROLIM, F. D.; ALBUQUERQUE, T. da N.; PINTO, W. T. Quebra de dormência de sementes do *Amaranthus* sp. e sua importância medicinal. **Revista Brasileira de Gestão Ambiental**, Pombal, v. 13, n. 1, p. 01-07, jan-mar./2019.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. **O que é agricultura familiar?**. Disponível em: <http://www.mda.gov.br/sitemda/noticias/o-que-%C3%A9-agricultura-familiar>. Acesso em: 30 jul. 2019.

MUKPRASIRT A; SAJJAANANTAKUL K. “Physico-chemical properties of flour and starch from jackfruit seed”, **International Journal of Food Science & Technology**, v.39, n.3, p.271–276, 2004.

NEGRI, T. C; BERNI, P. R. D. A; BRAZACA, S. G. C. Valor nutricional de frutas nativas e exóticas do Brasil. **Biosaúde**, Londrina, v. 18, n. 2, p. 82-96, 2016.

OLIVEIRA, D. C. R.; SOARES, E. K. B. Elaboração e caracterização físico-química, microbiológica e sensorial de produtos desidratados obtidos a partir de matérias-primas amplamente consumidas na Amazônia. **Scientia Plena**, Aracaju, v. 8, n.5, p.1-7, 2012.

OLIVEIRA, L. F. **Efeito dos parâmetros do processo de desidratação de jaca (*Artocarpus heterophyllus* Lam.) sobre as propriedades químicas, físico-químicas e a aceitação sensorial**. 2009. 121 f. Tese (Doutorado em Ciências e Tecnologia de Alimentos) - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica-RJ, Brasil, 2009.

OLIVEIRA, L. F. D; GODOY, R. L. D. O; BORGES., S. V. **ESTUDO DA QUALIDADE NUTRICIONAL DE JACA (*Artocarpus heterophyllus*, Lam.) IN NATURA E DESIDRATADA SOB DIFERENTES CONDIÇÕES DE SECAGEM**. Minas Gerais, 2010.

OLIVEIRA, M. da C. T. B. **Obtenção de banana passa por meio de secagem via gaseificação de carvão vegetal**. 2011. 70 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2011.

PADILHA, M. do R. de F.; DA SILVA, I. A.; CAMPELO, L. H. de B. P.; SHINOHARA, N. K. S. Mecanismos de resistência das plantas alimentícias não convencionais (PANC) e benefícios para a saúde humana. **Anais da Academia Pernambucana de Ciência Agrônômica**, v.15, n.1, p. 77-91, 2018.

PARK, K. J.; ANTONIO, G. C. **Análises de Materiais Biológicos**. Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Engenharia Agrícola, 2006. Disponível em: http://www.feagri.unicamp.br/ctea/manuais/analise_matbiologico.pdf. Acesso em: 11 set. 2019.

PASCHOALINO, J. E. Hortaliças acidificadas em conserva: riscos e cuidados. **Informativo Fruthotec**, Campinas, v. 3, n. 2, 1997.

PEREIRA, E. M.; LEITE, D. D. de F.; FIDELIS, V. R. de L.; PORTO, R. M.; DE OLIVEIRA, M. I. V.; MAGALHÃES, W. B. Caracterização físico-química de hortaliças tipo folha comercializadas no Brejo Paraibano. **Revista AGROTEC [Versão Online]**, Paraíba, v. 37, n. 1, p. 19-22, 2016. Disponível em: <http://periodicos.ufpb.br/ojs/index.php/at/index>. Acesso em: 06 set. 2019.

PESSOA, K. B. **Levantamento e caracterização das plantas alimentícias não convencionais (PANC) utilizadas por moradores da comunidade boa esperança – itacoatiara/am.** 2018. 63 f. Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso em Graduação em Engenharia Floresta) - Universidade do Estado do Amazonas, Itacoatiara, 2018.

PINTO, T. T.; FORTES, A. M. T.; DA SILVA, T. B. J.; GOMES, F. M.; PILATTI, D. M. Efeitos alelopáticos do exsudado radicular de *Amaranthus cruentus* L. sobre sementes de *Glycinemax* (L.) Merrill, *Zeamays* L. e *Bidens pilosa* L. **INSULA Revista de Botânica**, Florianópolis, n. 40, p. 13-24. 2011.

PIRES, A. P. M. Composição química e atividade antioxidante de folhas de diferentes castas de videira. 2010. 82 f. Dissertação (Mestrado em Qualidade e Segurança Alimentar) – Escola Superior Agrária de Bragança, Bragança, 2010.

PIRES, V. C. F.; SILVA, F. L. H.; SOUZA, R. M. S. Parâmetros da secagem da banana pacovan e caracterização físico-química da farinha de banana verde. **Revista Verde**, Mossoró – RN, v. 9, n.1, p.197-209, jan-mar./2014.

PORCINO, G. O. **Potencial tecnológico da jaca mole: caracterização e processamento.** 2017. 47 f. Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso em Graduação em Engenharia Agrônoma) - Universidade Federal da Paraíba, Paraíba, 2017.

DE QUEIROZ, Y. S.; SOARES, R. A. M.; CAPRILES, V. D.; TORRES, E. A. F. da S.; ÁREAS, J. A. G. Efeito do processamento na atividade antioxidante do grão de amaranto (*Amaranthus cruentus* L. BRS-Alegria). **Archivos Latinoamericanos de Nutricion.** v. 59, n. 4, 2009.

QUEIROZ, C. R. A. dos A.; MORAES, C. M. dos S.; DE ANDRADE, R. R.; PAVANI, L. C. Crescimento inicial e composição química de *Pereskia aculeata* Miller cultivada em diferentes luminosidades. **Revista Agrogeoambiental**, Pouso Alegre, v. 7, n. 4, p. 93-104, dez./2015.

QUIROGA, A. L. B. Dossiê Proeínas: Proteínas. **Food Ingredientes Brasil.** n. 28, p. 30-58, set./2014.

RAHMAN, M. A.; NAHAR, N.; MIAN, A. J.; MOSIHUZZAMAN, M. **Variation of carbohydrate composition of two forms of fruit from jack tree (Artocarpus**

heterophyllus L.) with maturity and climatic conditions. Food Chemistry, v.65, p.91-97, 1999.

RAMOS, D. P.; LEONEL, M.; LEONEL, S. Amido resistente em farinhas de banana verde. **Alim. Nutr.**, Araraquara, v.20, n.3, p. 479-483, jul-set./2009.

RANIERI, L. M; DELANI, T. C. de O. Banana verde (*Musa spp.*): Obtenção da biomassa e ações fisiológicas do amido resistente. **Revista UNINGÁ Review**, [S.l.], v. 20, n. 3, p.43-49, out-dez./2014.

REIS, J. P. G.; DA SILVA, M. H.; DA SILVA, M. A.; BARBOSA, K. K. S.; REIS, K. T. M. G. Estudo do emprego de plantas alimentícias não convencionais (PANCS): Característica nutricional, propriedade nutricional e emprego na alimentação humana. In: CONAPESC – Congresso Nacional de Pesquisa em ensino em ciências. **Anais/Resumos do CONAPESC – Congresso Nacional de Pesquisa em ensino em ciências.** Campinas Grande – Paraíba. 2016.

REIS, I. C. M.; BUENO, V. C.; BECKER, F. S.; ASSUNÇÃO, K.; MEGGUER, C. A. TEOR DE SÓLIDOS SÓLÚVEIS EM FOLHAS DE CARURU EM FUNÇÃO DO HORÁRIO DE COLHEITA E TEMPO DE ARMAZENAMENTO. In: V CONGRESSO ESTADUAL DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA DO IF GOIANO, set./2016, Iporá. **Anais/Resumos do V Congresso Estadual de Iniciação Científica e Tecnológica do IF Goiano.** Iporá, 2016.

REZENDE, A. L. P. de S. **Caracterização e estudo da vida útil de vinagreira cultivada em Seropédica-RJ.** 2016. 60 f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, 2016.

RIBEIRO, L. M. P.; DAMASCENO, K. A.; GONÇALVES, R. M. S.; GONÇALVES, C. A. A.; ALVES, A. N.; CUNHA, M. F. Acidez, sua relação com pH e qualidade de geleias e doces em barra. **Boletim Técnico IFTM**, Uberaba-MG, ano 2, n.2, p. 14-19, maio-ago. 2016.

RICE-EVANS, C.; MILLER, N.J.; PAGANGA, G. Structure-antioxidant activity relationships of flavonoids and phenolic acids. **Free Rad. Biol. Med.**, New York, v. 20, n. 7, p. 933-956, 1996.

ROMANIUC NETO, S.; GAGLIOTI, A.L. 2015. *Urticaceae* in **Lista de Espécies da Flora do Brasil.** Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB243>. Acesso em 10/08/2019.

RUFINO, M. do S. M.; ALVES, R. E.; BRITO, E. S. de; MORAIS, S. M. de; SAMPAIO, C. de G.; PÉREZ - JIMÉNEZ, J.; SAURA-CALIXTO, F. D. Metodologia Científica: Determinação da Atividade Antioxidante Total em Frutas pela Captura do Radical Livre

DPPH. **Comunicado Técnico**: Embrapa, p. 1-4, jul./2007. IN KRINSKY, N.I. The biological properties of carotenoids. *Pure and Applied Chemistry*, v. 66, p. 1003-1010, 1994.

SANTOS, F. A.; SALLES, J. R. J.; CHAGAS FILHO, E.; RABELO, R. N. Análise qualitativa das polpas congeladas de frutas produzidas pela SUFRUTS, MA. **Revista Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 18, n. 119, p.14-22, 2004.

SILVA, C. de S.; LIMA, L. C.; SANTOS, H. S.; CAMILI, E. C.; VIEIRA, C. R. Y. I; MARTIN, C. da S.; VIEITES, R. L. AMADURECIMENTO DA BANANA-PRATA CLIMATIZADA EM DIFERENTES DIAS APÓS A COLHEITA. **Ciênc. agrotec.**, Lavras, v. 30, n. 1, p. 103-111, jan-fev./2006.

SILVA, J. de O. **Caracterização nutricional e atividade biológica de urtiga selvagem (*Urtica dioica* L.)**. 2017. 77 f. Dissertação (Mestrado em Qualidade e Segurança Alimentar) - Escola Superior Agrária de Bragança, Bragança, 2017.

SILVA, J.; TANAMATI, A. A.; AMARAL, J. S. Avaliação da composição em ácidos gordos de folhas de urtiga (*Urtica dioica*). In: 10º Encontro de Cromatografia. **Anais/Resumos do 10º Encontro de Cromatografia**, Bragança, 2017.

SILVEIRA, A. C. P.; SOLER, N. M.; RIBERIO, S. K.; ANDRADE, P. L.; BANDEIRA, S. F. Coxinha recheada com “carne” de jaca: produção e análise sensorial. **Revista Científica Semana Acadêmica**. Fortaleza, 2019, nº. 000156 Disponível em: <https://semanaacademica.org.br/artigo/coxinha-recheada-com-carne-de-jaca-producao-e-analise-sensorial>. Acesso em: 11 jul. 2019.

SIMEONI, C. P.; ETCHEPARE, M. de A.; DE MENEZES, C. R.; FRIES, L. M.; MENEZES, M. F. C.; STEFANELLO, F. S. Microencapsulação de probióticos: Inovação tecnológica na indústria de alimentos. **Revista do Centro do Ciências Naturais e Exatas – UFSM**, Santa Maria. Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental - REGET e-ISSN 2236 1170 - v. 18. Ed. Especial, p. 66-75, mai./2014.

SOARES, B. R.; SOUSA, A. C. P.; PESSOA, R. A.; SILVA, J. do N.; DE LIMA, A. Polifenóis e atividade antioxidante do Ora-pro-nóbis. **Revista Interdisciplinar Ciências e Saúde**. v. 3. n. 2. ed. 2016. I Simpósio Nordeste de Recursos Naturais e Potencialidades Terapêuticas. p. 200-202. (Anais I RENAPTE), 2016.

SOUZA, D. S. PIMENTEL, J. D. R.; COUTINHO, J. P.; FERRÃO, S. P. B. DE SOUZA, T. S.; DA SILVA, A. A. L. Elaboração de farinha instantânea a partir da polpa de fruta-pão (*Artocarpus altilis*). **Cienc. Rural**, Santa Maria, v. 42, n. 6, p. 1123-1129, jun./2012.

SOUZA, L. F. **Aspectos filotécnicos bromatológicos e componentes bioativos de *pereskia grandifolia* e *Anredera cardifolia***. 2014. 113 p. Tese (Doutorado em fitotecnia) – Faculdade de Agronomia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre. 2014.

SOUZA, P. G.; CARVALHO, J. W. P.; QUEIROZ, T. M.; GUEDES, S. F.; LOSS, R. A.; PLENS, I. C. PARÂMETROS FÍSICO-QUÍMICOS DE BIOMASSAS ELABORADAS COM DIFERENTES VARIEDADES DE BANANAS VERDES. **Gl. Sci Technol**, Rio Verde, v.11, n.03, p.57-67, set-dez./2018.

SOUZA, T. SANT'ANNA; CHAVES, M. A.; BONOMO, R. C. F., SOARES, R. D., PINTO, E. G. E COTA, I. R. Desidratação osmótica de frutículos de jaca (*Artocarpus integrifolia* L.): aplicação de modelos matemáticos. **Acta Scientiarum. Technology**, Maringá-PR, v.31, n.2, p.225-230, 2009.

SQUENA, A. P.; SANTOS, V. L. P.; FRANCO, C. R. C.; BUDEL, J. M. Análise morfoanatômica de partes vegetativas aéreas de *Pereskia aculeata* Mill., Cactaceae. **Cad. Esc. Saúde Unibrasil** 8, p.189–207, 2012.

TACO. **Tabela brasileira de composição de alimentos** / NEPA – UNICAMP.- 4. ed. rev. e ampl.. -- Campinas: NEPA-UNICAMP, 2011. 161 p. Disponível em: <http://www.unicamp.br/nepa/taco/tabela.php?ativo=tabela>. Acesso em: 04 set. 2019.

TEIXEIRA, A. C. de J. **Fitoterapia aplicada à prevenção e tratamento de infecções urinárias**. 2012. 34 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Farmacêuticas) - Universidade Fernando Pessoa, Porto, 2012.

TEJPAL, A.; AMRITA, P. **Jackfruit: A Health Boon**. *International Journal of Research in Ayurveda Pharmacy*, v.7, n.3, p.59-64, 2016.

VAZHACHARICKAL, P. J.; SAJESHKUMAR, N. K.; JIBY, J. M.; AJESH C.; KURIAKOSE, B. A.; RENJITH, J. M.; ALEN, N. A.; DEENAMOL, T.; RINY, S. T.; NIJAMOL, V.; SOPHYIAMOL, J. Chemistry and medicinal properties of jackfruit (*Artocarpus heterophyllus*): A Review on current status of knowledge, **International Journal of Innovative Research and Review**, v.3, n.2, p.83-95, 2015.

VIANA, M. M. S. Potencial nutricional, antioxidante e atividade biológica de hortaliças não convencionais. 2013. 59 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Agrárias) – Universidade Federal de São João Del-Rei (Campus Sete Lagoas), Sete Lagoas – MG, 2013.

VIANA M. M. S.; CARLOS, L. A; SILVA, E. C; PEREIRA, S. M. F.; OLIVEIRA, D. B; ASSIS, M. L. V. Composição fitoquímica e potencial antioxidante em hortaliças não convencionais. **Horticultura Brasileira**. v. 33, n. 4, p. 504-509, out-dez./2015.

VILETE, J. V. ANÁLISE FÍSICO-QUÍMICA DA BANANA-DA-TERRA E EXTRAÇÃO DE LIPÍDEOS UTILIZANDO TRATAMENTO DE DADOS ATRAVÉS DE FERRAMENTAS QUIMIOMÉTRICAS. 2016. 40 f. Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso em Graduação em Licenciatura em Química) - Faculdade de Educação e Meio Ambiente, Ariquemes, 2016.

ZHANG, D.; HAMAUZU, Y. Phenolics, ascorbic acid, carotenoids and antioxidant activity of broccoli and their changes during conventional and microwave cooking. **Food Chemistry**, London, v. 88, n. 4, p. 503-509, 2004.



Universidade do Estado do Pará
Centro de Ciências Naturais e Tecnologia
Curso de Tecnologia de Alimentos
Travessa Enéas Pinheiro, 2626 – Marco
66095-490. Belém – PA
www.uepa.br