



DANIELE BATISTA CAMPELO

**COMPOSTOS FENÓLICOS, ATIVIDADE
ANTIOXIDANTE, E COMPOSIÇÃO QUÍMICA DE
ESPÉCIES TUBEROSAS DE HORTALIÇAS NÃO
CONVENCIONAIS**

**LAVRAS - MG
2021**

DANIELE BATISTA CAMPELO

**COMPOSTOS FENÓLICOS, ATIVIDADE ANTIOXIDANTE, E COMPOSIÇÃO
QUÍMICA DE ESPÉCIES TUBEROSAS DE HORTALIÇAS NÃO
CONVENCIONAIS**

Monografia apresentada à Universidade
Federal de Lavras, como parte das
exigências do Curso de Agronomia, para a
obtenção do título de Bacharel.

Prof. Dra. Luciane Vilela Resende
Orientadora

Dr. Douglas Correa de Souza
Coorientador

**LAVRAS - MG
2021**

DANIELE BATISTA CAMPELO

**COMPOSTOS FENÓLICOS, ATIVIDADE ANTIOXIDANTE, E COMPOSIÇÃO
QUÍMICA DE ESPÉCIES TUBEROSAS DE HORTALIÇAS NÃO
CONVENCIONAIS**

**PHENOLIC COMPOUNDS, ANTIOXIDANT ACTIVITY, AND CHEMICAL
COMPOSITION OF TUBERUS SPECIES OF NON-CONVENTIONAL
VEGETABLES**

Monografia apresentada à Universidade
Federal de Lavras, como parte das
exigências do Curso de Agronomia, para a
obtenção do título de Bacharel.

APROVADA em 08 de abril de 2021.
Dra. Luciane Vilela Resende UFLA
Dr. Douglas Correa de Souza UFLA
Ms. Paula Aparecida Costa UFLA

Prof. Dra. Luciane Vilela Resende
Orientadora

**LAVRAS - MG
2021**

AGRADECIMENTOS

A Deus, por me dar força, perseverança, saúde e fé para conquistar todos os meus objetivos.

Agradeço aos meus pais, Ana Maria e Daniel Campelo, e aos meus familiares por todo apoio, acolhimento e paciência durante todo meu percurso acadêmico.

Aos meus amigos, principalmente minha amiga Mariana, por me apoiarem e me confortarem em todos os momentos difíceis que enfrentei.

Ao Professor Dr. Luis Felipe Lima e Silva por ter auxiliado na obtenção dos dados da pesquisa.

A minha orientadora, Professora Dra. Luciane Vilela Resende, por todas as lições ensinadas.

Ao meu coorientador, Dr. Douglas Correa de Souza e a Ms. Paula Aparecida Costa, pela paciência, aprendizado e colaboração neste trabalho.

À Universidade Federal de Lavras e ao Setor de Olericultura do Departamento de Agricultura, pelas oportunidades.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, CNPq, pela concessão de bolsa de estudos.

A FAPEMIG pela concessão dos recursos financeiros.

RESUMO

As hortaliças não convencionais são alimentos importantes que possuem elevada riqueza nutricional e contribuem significativamente no complemento da dieta humana. Devido a isso, estas hortaliças ditas como não convencionais vêm se destacando nas pesquisas. Tais culturas são espécies que não são produzidas em escala comercial, e se restringem a uma determinada localidade, sendo frequentemente consumidas por populações de cidades do interior, incluindo zonas rurais. Dentre estas hortaliças não convencionais, existem as tuberosas, que se desenvolvem abaixo do solo. Grande parte das espécies tuberosas são caracterizadas como plantas rústicas, que desenvolvem bulbos, raízes ou tubérculos e são usualmente encontradas nas regiões de clima tropical. Apesar da grande importância das hortaliças não convencionais para a dieta alimentar, as informações sobre sua composição nutricional e compostos bioativos são escassas. Diante disso, objetivou-se com esse trabalho determinar o teor de compostos fenólicos, atividade antioxidante, pH, teor de sólidos solúveis totais e coloração de cinco espécies de hortaliças tuberosas não convencionais. As espécies avaliadas foram o mangarito (*Xanthosoma riedelianum*), o taro (*Colocasia esculenta*), a labaga (*Rumex patientia*), o cará-moela (*Dioscorea bulbifera*) e o açafrão (*Curcuma longa*). Após a colheita, as amostras foram lavadas, descascadas, trituradas e encaminhadas ao Laboratório de Pós-Colheita de Frutas e Hortaliças, do Departamento de Ciência dos Alimentos da Universidade Federal de Lavras, onde o experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado, com três repetições. Os resultados foram analisados pelo teste de Scott & Knott com auxílio do software Sisvar. As hortaliças tuberosas não convencionais estudadas apresentaram diferentes teores de compostos fenólicos, com destaque para labaga (*R. patientia*) com teor médio de 1.163,17 mg EAG 100g⁻¹. A labaga também obteve a maior média de compostos com atividade antioxidante, sendo de 95,11 mg EAG 100g⁻¹, seguido do açafrão com valor médio de 86,45 mg EAG 100g⁻¹. Observou-se uma pequena variação nos valores do pH, onde o menor valor foi de 5,84 (labaga) e o maior valor encontrado foi de 6,60 (mangarito). Para os sólidos solúveis totais, as espécies que se destacaram foram o mangarito e o açafrão (5,00 g 100g⁻¹), labaga (4,67 g 100g⁻¹). O taro (3,00 g 100g⁻¹) e o cará-moela (3,33 g 100g⁻¹) não apresentaram diferença entre si. Já com relação a coloração das raízes e dos tubérculos, observa-se que o mangarito e o taro obtiveram cores mais claras, e o açafrão obteve coloração mais intensa comparada com as demais culturas. Em vista dos resultados encontrados, conclui-se que, as espécies estudadas apresentam características interessantes para o consumo humano, visto que é preciso análises mais aprofundadas e específicas com relação a sua composição e compostos antinutricionais.

Palavras-chave: Compostos Nutricionais. Hortaliças Tradicionais. Segurança Alimentar.

ABSTRACT

Non-conventional vegetables are important foods that have a high nutritional richness and contribute significantly to the complement of the human diet. These vegetables, said to be unconventional, have been highlighted in research, as they are species that are not produced on a commercial scale, and are restricted to a specific location, and are often consumed by populations of inland cities, including rural areas. Among these unconventional vegetables, there are tuberous vegetables, which develop below the ground. Most tuberous species are characterized as rustic plants, which develop bulbs, roots or tubers and are usually found in tropical regions. Despite the great importance of unconventional vegetables for the diet, information about their nutritional composition and bioactive compounds is scarce. Therefore, the objective of this work was to determine the content of phenolic compounds, antioxidant activity, pH, content of total soluble solids and color of five species of non-conventional tuber vegetables. The species evaluated were mango (*Xanthosoma riedelianum*), taro (*Colocasia esculenta*), lababa (*Rumex patientia*), yam-muela (*Dioscorea bulbifera*) and saffron (*Curcuma longa*). After the collection, the samples were washed, peeled, crushed and sent to the Post-Harvesting Laboratory of Fruits and Vegetables and Food Chemistry of the Food Science Department of the Federal University of Lavras, where the experiment was conducted in a completely randomized design with three replications. The results were analyzed using the Scott & Knott test with the aid of the Sisvar software. The non-conventional tuberous vegetables studied have different levels of phenolic compounds, with emphasis on lababa (*R. patientia*) with an average content of 1,163.17 mg EAG 100g⁻¹. The lababa also obtained the highest average of compounds with antioxidant activity, being 95.11%, followed by saffron with an average value of 86.45%. The pH obtained a small variation, where the lowest value was 5.84 (lababa) and the highest value found was 6.60 (mangarito). For the total soluble solids, the species that stood out were the mangarito (5.00 g 100g⁻¹), saffron (5.00 g 100g⁻¹) and lababa (4.67 g 100g⁻¹), while the taro (3.00 g 100g⁻¹) and the yam-gizzard (3.33 g 100g⁻¹) showed no difference between them. Regarding the color, it is observed that the mangarito and taro obtained lighter colors, and saffron obtained a more intense color compared to the other species. In view of the results found, it is concluded that the studied species have interesting characteristics for human consumption, since more detailed and specific analyzes are needed in relation to their composition and antinutritional compounds.

Keywords: Nutritional Compounds. Traditional vegetables. Food Security.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	8
2	REFERENCIAL TEÓRICO	10
2.1	Hortalças não convencionais	10
2.2	Raízes e tuberculos não convencionais	11
2.3	Mangarito (<i>Xanthosoma riedelianum</i>)	12
2.3.1	Centro de origem e diversidade genética da espécie	12
2.3.2	Caracterização morfológica da espécie	13
2.3.3	Importância nutricional e farmacológica da espécie	14
2.4	Taro (<i>Colocasia esculenta</i> (L.) Schott)	16
2.4.1	Centro de origem e diversidade genética da espécie	16
2.4.2	Caracterização morfológica da espécie	16
2.4.3	Importância nutricional e farmacológica da espécie	17
2.5	Labaca (<i>Rumex patientia</i> L.)	18
2.5.1	Centro de origem e diversidade genética da espécie	18
2.5.2	Caracterização morfológica da espécie	19
2.5.3	Importância nutricional e farmacológico da espécie	19
2.6	Cará-moela (<i>Dioscorea bulbifera</i>)	20
2.6.1	Centro de origem e diversidade genética da espécie	20
2.6.2	Caracterização morfológica da espécie	21
2.6.3	Importância nutricional e farmacológico da espécie	22
2.7	Açafrão (<i>Curcuma longa</i>)	23
2.7.1	Centro de origem e diversidade genética da espécie	23
2.7.2	Caracterização morfológica da espécie	23
2.7.3	Importância nutricional e farmacológico da espécie	24
3	MATERIAIS E MÉTODOS	25
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO	26
5	CONCLUSÃO	30
	REFERÊNCIAS	31

1 INTRODUÇÃO

Muito além de saciar o apetite, os alimentos são também importantes para suprir as necessidades nutricionais do corpo humano. Por esta razão é de extrema importância manter-se em uma dieta equilibrada e balanceada, tendo em vista que quanto maior a diversificação de alimentos, mais vantajoso nutricionalmente será para o nosso organismo, visto que isso pode aumentar a disponibilidade de nutrientes, favorecendo assim as reações metabólicas (EMBRAPA, 2012).

Consideradas como um dos alimentos reguladores, as hortaliças são fundamentais para manter o bom funcionamento e harmonia do corpo humano. Em uma simples analogia, comparando-se o corpo à uma máquina, as hortaliças funcionariam como lubrificantes que fazem as engrenagens trabalharem de maneira estável e sem trancos (EMBRAPA, 2012).

Existe uma elevada quantidade de espécies de hortaliças encontradas no Brasil, e inúmeras especificações de cada cultura. Diante disto, torna-se fundamental a obtenção de classificações botânicas precisas. Uma classificação clássica e muito utilizada é a que subdivide as espécies quanto às partes das plantas consumidas, ou seja, as partes que possuem valor comercial. Este método separa as hortaliças em três categorias, as hortaliças herbáceas, que são aquelas espécies cujas partes consumidas estão acima do solo, como exemplo há as folhas, os talos, as hastes, as flores e as inflorescências; as hortaliças fruto, nas qual a parte consumida da planta são os frutos, que podem ser consumidos verdes ou maduros; e as hortaliças tuberosas, que são aquelas cujas partes consumidas se desenvolvem abaixo do solo, que podem ser classificadas como tubérculos, rizomas, bulbos ou raízes tuberosas (BEVILACQUA, 2006, p. 4).

As hortaliças tuberosas não convencionais apresentam limitados estudos com relação aos seus compostos bioativos como a presença de fenóis e atividade antioxidante, além de caracterização físico-química como pH, sólidos solúveis totais (SST) e coloração da polpa. Os fenólicos são compostos secundários do metabolismo das plantas, responsáveis pelo crescimento e reprodução, e sua produção é aumentada quando a planta passa por condições ambientais adversas (NACZK; SHAHIDI, 2004). Em sua contribuição à saúde humana, os compostos fenólicos são capazes de diminuir radicais livres instalados em nosso organismo, estes radicais livres podem estar

diretamente relacionados ao estresse, diminuindo assim as chances de sofrer doenças cardiovasculares dentre outros problemas (SALVI, 2015).

Já os antioxidantes, são substâncias compostas por pigmentos naturais, vitaminas, minerais, compostos vegetais e enzimas capazes de bloquear efeitos negativos dos radicais livres. Em termos gerais, os antioxidantes são capazes de impedir a oxidação de substâncias químicas que estão diretamente ligadas as reações metabólicas do organismo humano (MESSIAS, 2009, p. 16-30).

O potencial de hidrogênio (pH) é uma escala que indica a acidez, a neutralidade ou a alcalinidade de uma determinada substância, sua importância esta diretamente relacionada ao sabor, odor, cor, estabilidade e a manutenção de qualidade dos alimentos (CECCHI, 2003).

Ainda com relação à qualidade dos alimentos, deve ser considerado o teor de sólidos solúveis nos mesmos, pois pode variar entre as diferentes cultivares e condições ambientais (GOTO; TIVELLI, 1998). Tal componente é uma característica importante para os alimentos, principalmente para frutos comercializados *in natura*, pois está diretamente ligada ao teor de açúcares, componente que atrai com bons olhos o mercado consumidor (CONTI *et al.*, 2002).

A cor é um importante componente da qualidade sensorial dos alimentos, juntamente com o aroma, o sabor e a textura. Essas características dos alimentos desempenham um papel importante na determinação do consumo e nas escolhas dos alimentos durante as refeições, interferindo na ingestão e grau de satisfação dos consumidores (MATTES; KARE, 1994).

Segundo Castilho (2010), a cor dos alimentos é determinada por substâncias que colorem e que também trazem efeitos benéficos ao organismo humano, como proteção e prevenção contra doenças. É visto que, a presença de determinados nutrientes ou fitoquímicos representam uma cor diferente. Por esta razão, é recomendado variedades de cores ao se montar um prato, que deve conter ao menos cinco cores.

Diante a carência de estudos com as raízes e tuberosas não convencionais, objetivou-se com esse trabalho determinar o teor de compostos fenólicos, atividade antioxidante, pH, sólidos solúveis totais (SST) e coloração de cinco espécies de hortaliças tuberosas não convencionais, sendo o mangarito (*Xanthosoma riedelianum*), o taro (*Colocasia esculenta* (L.) Schott), a labaga (*Rumex patientia* L), o cará-moela (*Dioscorea bulbifera*) e o açafrão (*Curcuma longa*).

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Hortaliças não convencionais

As hortaliças são de grande importância nutricional para o nosso organismo, contribuindo significativamente para uma dieta equilibrada. Nos últimos anos algumas hortaliças, pouco conhecidas no mercado consumidor brasileiro, vêm se destacando nas pesquisas, são as chamadas hortaliças não convencionais (SOUZA *et al.*, 2016). Sua denominação se dá ao fato dessas hortaliças não terem produção em grande escala comercial, são espécies delimitadas a uma determinada localidade, geralmente consumidas por populações de cidades do interior, incluindo zonas rurais (BRASIL, 2010).

As características nutricionais dessas hortaliças variam entre as espécies consumidas, podem possuir vitaminas A, B e C, sais minerais, fibras, carboidratos e proteínas, além de serem fontes de antioxidantes, carotenoides, flavonoides e antocianinas. As partes consumidas das hortaliças não convencionais variam de região para região, usualmente são utilizados os frutos, folhas, flores, talos, raízes e sementes (EPAMIG, 2011).

É de fundamental importância que se faça um resgate e preservação de espécies não convencionais, em razão da biossegurança e para evitar possíveis extinções e perdas genéticas (SILVA, 2016, p. 141). Além da importância da preservação da biodiversidade, é de extrema necessidade conhecer o provável potencial farmacológico e os princípios antinutricionais de cada espécie (SILVA *et al.*, 2018).

As hortaliças não convencionais eram bastante difundidas na culinária brasileira, entretanto, com o passar dos anos, estas espécies foram se restringindo a pequenas regiões, certamente por motivos de falta de conhecimento técnico agrônomo aplicado a estas culturas. Dessa forma, as hortaliças não convencionais possuem pouca expressão no mercado nacional alimentício, assim contribuindo pouco na renda familiar de pequenos produtores (BRASIL, 2013).

Estas hortícolas são em sua maioria produzidas em âmbito da agricultura familiar, e são estes produtores os responsáveis por produzirem cerca de 80% dos alimentos gerados para suprir a necessidade do mundo. Contudo, apesar da vasta riqueza de espécies de plantas comestíveis, englobando hortaliças convencionais e não

convencionais, que poderiam ser produzidas para o consumo da população, são poucas as espécies implantadas em campo pelo produtor, ou seja, são poucas as variedades de hortaliças utilizadas em busca de suprir a demanda mundial de alimentos (FAO, 2014). É fato que as hortaliças não convencionais não são difundidas no grande mercado comercial, entretanto, possuem potencial para expandirem economicamente e nutricionalmente.

Avanços nos estudos relacionados a estas hortaliças têm sido observados, o que é de fundamental importância, pois é através do conhecimento que se pode obter informações específicas relacionadas a técnicas de cultivo, controle de pragas e doenças, fertilidade, irrigação, manejo e condições edafoclimáticas de cada espécie (SOUZA *et al.*, 2016), visando aumentar a produção e qualidade do produto para o consumidor final.

Existem ainda muitas espécies que precisam ser estudadas, também às que precisam ter um aprimoramento de informações com relação aos benefícios nutricionais para o consumo humano e animal. O avanço de conhecimentos e o maior investimento em pesquisas relacionadas às hortaliças não convencionais resultariam em benefícios, como a ampliação das opções de produtos no mercado consumidor e, conseqüentemente, a contribuição nutricional, pois essas poderiam ser utilizadas como um complemento para a dieta da população (LIBERATO; LIMA; SILVA, 2019).

2.2 Raízes e tubérculos não convencionais

As raízes são estruturas que se desenvolvem abaixo do solo e acumulam reservas nutritivas para o bom desenvolvimento da planta. São também importantes na sustentação e absorção de água e sais minerais que a planta necessita. Possuem compostos que atuam como fontes nutritivas importantes para alimentação humana, sendo imprescindíveis na dieta alimentar. Esses alimentos contribuem também no aumento da renda econômica de famílias que compõe a agricultura familiar e a agricultura de subsistência (OLIVEIRA, 2014, p. 92).

Grande parte das espécies tuberosas são caracterizadas como plantas rústicas, que produzem bulbos, raízes ou tubérculos e são usualmente encontradas nas regiões de clima tropical. Boa parte dessas tuberosas são designadas como espécies amiláceas, ou seja, que possuem como material predominante o amido, e por esta razão, são consideradas eminentemente calóricas (HEREDIA ZÁRATE *et al.*, 2013).

O amido é capaz de fornecer entre 70% a 80% das calorias consumidas pelos humanos, e é tido como depósito permanente localizado nos órgãos de reserva, como é o caso das batatas, mandiocas, grãos e cereais, como milho e o arroz (LEONEL; CEREDA, 2002).

Estudos realizados com batatas (*Solanum tuberosum L.*) demonstraram que elas possuem cerca de 80% de água e aproximadamente 16% de carboidratos, dos quais o principal é o amido, que é absorvido pelo organismo humano como glicose, seguido do amido, estão às proteínas, que são os nutrientes mais abundantes nos tubérculos, e são responsáveis por cerca de 2% de sua composição. Os tubérculos também possuem de 1% a 2% de fibras, que geralmente estão concentradas na casca e entre 0,1% a 0,7% de açúcares simples, como a glicose, frutose e sacarose (EMBRAPA, 2015).

Já em análises realizadas em três variedades de batata-doce (*Ipomoea batatas*), observou-se que a umidade variou entre as cultivares de 54,87 a 66,44%. O teor de cinzas obteve uma variação de 0,83 a 0,88%, com relação ao teor de lipídios, foram encontrados valores entre 0,06 a 0,13%. Os teores de sólidos solúveis foram de 42,33 a 43%, e o de proteínas de 0,87 a 1,29%. Já os carboidratos variaram entre 31,44 a 34,23%, assim, apresentando valores satisfatórios em sua composição química (PIRES *et al.*, 2016).

Diante da importância nutricional das hortaliças tuberosas não convencionais, e com o intuito de enriquecer os estudos na área olerícola, visando estabelecer potencialidades destas espécies como matérias-primas para o consumo na culinária brasileira, é descrito a seguir as cinco espécies estudadas neste trabalho, são elas: o Mangarito (*Xanthosoma riedelianum*), o Taro (*Colocasia esculenta (L.) Schott*), a Labaça (*Rumex patientia L.*), o Cará-moela (*Dioscorea bulbifera*) e o Açafrão (*Curcuma longa*).

2.3 Mangarito (*Xanthosoma riedelianum*)

2.3.1 Centro de origem e diversidade genética da espécie

O mangarito (*Xanthosoma riedelianum*), que pode ser também conhecido popularmente no Brasil como mangará, taioba portuguesa ou mangareto (MADEIRA *et al.*, 2015), é uma espécie que já foi muito consumida, mas atualmente é desconhecida pela maioria dos brasileiros. É uma amilácea da família Araceae e do gênero

Xanthosoma (AZEVEDO FILHO, 2012, p. 1-5; COSTA *et al.*, 2008). Existem aproximadamente 70 espécies do gênero, que abrangem a região neotropical no norte da América do Sul, onde seu centro de diversidade está localizado (COELHO *et al.*, 2012).

Kinupp e Lorenzi (2014) relatam que o mangarito é uma planta nativa do sudeste brasileiro, especificamente dos estados do Rio de Janeiro, Minas Gerais e São Paulo. Os autores ainda afirmam que a cultura era cultivada pelos índios antes da chegada dos colonizadores no Brasil, e que logo, os europeus aprenderam a apreciar a espécie. Por outro lado, Madeira *et al.* (2015) declaram que não se sabe ao certo a origem do mangarito, porém sua localidade de maior ocorrência se estende da região tropical do México ao Brasil.

Dentro do gênero *Xanthosoma* existe uma elevada variabilidade genética descrita por vários autores. Contudo, são espécies pouco difundidas em cultivos, dando origem a clones não identificados botanicamente, sendo usualmente reconhecidos pela coloração interna dos cormos e cormelos, que pode variar de branco, amarelo ou arroxeadada, constituindo um banco de germoplasma pouco pesquisado (ABRAMO, 1990, p. 80; BRASIL, 2010; PAIVA, 1997, p. 73-80; SANTOS, 2005, p. 135). No Brasil, há destaque para duas espécies do gênero *Xanthosoma*, sendo a taioba (*Xanthosoma sagittifolium* (L.) Schott) e o mangarito (*Xanthosoma riedelianum* (Schott) Schott), onde são encontrados com maior frequência no estado de São Paulo (COELHO *et al.*, 2012).

2.3.2 Caracterização morfológica da espécie

O mangarito é caracterizado como uma planta herbácea, que possui caule subterrâneo conhecido como corno, de onde surgem as brotações laterais denominadas cormelos (CAVALCANTI, 2011). Os cormos são estruturas caulinares sólidas que servem para armazenar reservas e se diferem dos tubérculos por terem o caule com a base espessada e não o seu ápice. Estes cormos são subglobulosos tendo de 2 a 4 centímetros de comprimento e de 2 a 5 centímetros de largura, e são envoltos por uma fibra delgada (FIGURA 1) (GONÇALVES, 2011, p. 3-23).

Figura 1- Cormos de Mangarito.



Fonte: <https://www.greenmebrasil.com/alimentarse/alimentacao/45993-mangarito-beneficios-como-cultivar-receitas/>

Segundo Corrêa e Pena (1978), as folhas do mangarito caracterizam-se por terem aproximadamente 25 centímetros de comprimento, possuírem pecíolos lisos e limbo foliar descrito como sagitado-panduriforme com 15 centímetros de comprimento. Seu lobo superior é ovado, constricto na parte inferior da folha e possui ápice acuminado. A espécie estudada possui 3 a 4 folhas por cada planta, seu pecíolo possui coloração verde, contendo de 20 a 60 centímetros de comprimento, e a sua bainha envolve metade do comprimento do pecíolo (GONÇALVES, 2011, p. 3-23).

Gonçalves (2011, p. 3-23) caracteriza as inflorescências da tuberosa como solitárias, com pedúnculo de 10 a 15 centímetros de comprimento. A espata possui de 12 a 15 centímetros de comprimento, e seu tubo de 3 a 4 centímetros.

O mangarito é tido como uma espécie perene, e com ciclo de cultivo de, em média, 11 meses, onde nos primeiros 6 meses ocorre o desenvolvimento das folhas e dos cormelos, e nos últimos 5 meses o amadurecimento dos cormelos. A colheita é realizada quando ocorre a senescência das folhas. Ademais, é uma espécie que possui baixa incidência de doenças e pragas (COSTA *et al.*, 2008).

2.3.3 Importância nutricional e farmacológica da espécie

O mercado do mangarito vem se destacando pelo aumento crescente da espécie no setor da alta gastronomia e ao seu grande potencial de produção por ser uma planta de elevada rusticidade, baixo custo de produção e por proporcionar uma boa rentabilidade para produtores familiares (MADEIRA *et al.*, 2015).

Junqueira e Luengo (2000) afirmam que os cormos e cormelos do mangarito são fontes de carboidratos indispensáveis para o organismo humano, assim, o mesmo vem causando interesse por parte dos consumidores e influenciando o mercado de produtos hortícolas. Os cormos e cormelos após o cozimento possuem consistência tenra, podendo ser consumidos cozidos, fritos, em forma de purê, bolinhos, ensopados e assados (BRASIL, 2010). Também são consumidos em forma de farinha para produção de produtos industrializados (PAIVA, 2002, p. 73-80).

Ávila, Ascheri e Ascheri (2012) descrevem que o mangarito possui aproximadamente 95% de amido armazenado em seus rizomas. O amido encontrado na *Xanthosoma riedelianum*, segundo Martins *et al.* (2020) pode ser utilizado para a produção de recheios de tortas, pudins, comidas infantis e produtos de panificação, além disso, sua pasta opaca pode ser também utilizada na preparação de caldos. O índice calórico deste amido é de aproximadamente 100%, já o teor de matéria seca oscila entre 17 e 20%, e o teor de proteína entre 3 a 3,5% (ÁVILA; ASCHERI; ASCHERI, 2012; MADEIRA *et al.*, 2015).

Ainda segundo Martins *et al.* (2020) o teor médio de umidade encontrado para o amido do mangarito é de aproximadamente 10,5%, valor que não difere muito do encontrado por Ávila, Ascheri e Ascheri (2012) que foi próximo a 8%. Segundo a legislação brasileira, para uma boa conservação de amidos comerciais os valores médios de umidades são de no máximo 18% para mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) e de 21% para batata (*Solanum tuberosum* L.), culturas consideradas como padrões de amido (ANVISA, 2005).

Ávila, Ascheri e Ascheri (2012) analisaram rizomas filhos do mangarito em matéria seca, e os valores de cinzas encontrados foram de aproximadamente 5%, atentando que os teores de cinzas podem variar constantemente entre análises, pois podem estar associados à presença de casca, ou diferenças entre regiões de plantio e suas respectivas características como pluviosidade, nutrição do solo, espaçamento e época de plantio (COSTA *et al.*, 2008). Já os teores de lipídios foram de 1,4%, de proteínas em torno de 3,2%, fibra bruta de 4,29%, açúcares redutores próximo de 0,05% e de açúcares não redutores de 0,01%, já os açúcares totais encontrados foram de 0,06% e os valores de carboidratos, amido e o valor energético do mangarito foram de 96,2%, 91,3% e 369 kcal/100g respectivamente (ÁVILA; ASCHERI; ASCHERI, 2012).

2.4 Taro (*Colocasia esculenta* (L.) Schott)

2.4.1 Centro de origem e diversidade genética da espécie

O taro (*Colocasia esculenta* (L.) Schott) que também é uma espécie conhecida popularmente como inhame na região centro sul do Brasil, é uma das principais hortaliça da família Araceae, do gênero *Colocasia*. Segundo dados, seu cultivo é datado a mais de 2.000 anos atrás (IMBERT *et al.*, 2004; PIMENTA; CASALI; REIS, 1994). A família Araceae é composta por pelo menos 100 gêneros e mais de 1500 espécies, onde as principais espécies comestíveis estão inseridas em duas tribos e cinco gêneros, são eles: Lasioideae (*Cyrtosperma* e *Amorphophallus*) e Colocasiodeae (*Alocasia*, *Colocasia*, e *Xanthosoma*) (MANDAL *et al.*, 2013).

O taro possui uma elevada importância econômica e social nas regiões tropicais e subtropicais no Brasil, sendo um alimento essencial para a dieta humana (BRASIL, 2010). É uma espécie originária das regiões tropicais úmidas da Ásia, mais pontualmente na Índia, Bangladesh e Myanma. A partir destes países, o taro disseminou-se para as demais regiões asiáticas, até chegar ao continente Americano (PLUCKNETT, 1983, p. 14-19; PUIATTI, 2001, p. 1-44). O seu cultivo se destaca principalmente nas regiões centro-sul do Brasil, tendo destaque o estado de Minas Gerais, sendo o maior produtor do país (BRASIL, 2010).

Uma das principais características que se destaca dentro da espécie é a sua rusticidade, onde possui a capacidade de sobreviver às condições edafoclimáticas adversas, como solos encharcados, elevadas temperaturas e ambientes sombreados, como exemplo, cultivos em sistemas agroflorestais (IMBERT *et al.*, 2004; PIMENTA; CASALI; REIS, 1994).

2.4.2 Caracterização morfológica da espécie

O taro possui folhas grandes, que podem variar de verde-escuro a verde-claro, onde possui o limbo foliar em forma de coração, o seu pecíolo verde ou arroxeadado que se localizada no centro da folha (BRASIL, 2010). Segundo Lima e Krupek (2016) a média do comprimento e da largura da folha é de 69,4 e 40,4 centímetros respectivamente. O seu caule é modificado em rizoma feculento, parte ao qual possui

valor econômico, e suas raízes são abundantes e do tipo fasciculada (FIGURA 2) (SANTOS; PUIATTI, 2002).

Figura 2 –Rizomas do taro.



Fonte: <https://www.cpt.com.br/cursos-horticultura-agricultura/artigos/horta-como-plantar-taro-colocasia-esculenta>

Os rizomas são de formato desuniforme, e de difícil classificação quanto ao tamanho e podem apresentar diferentes tonalidades que variam entre o branco e o púrpuro (NIP, 1990, p. 3-5; FERRAREM, 1988, p. 1-4). O taro também é bastante variável com relação ao nível de componentes químicos, sendo esta variedade atribuída à hereditariedade, às condições de manejo e aos fatores ambientais (SUNELL; ARDITTI, 1983).

Essa espécie é uma hortaliça não convencional de clima quente e úmido, não tolera climas frios, porém, se adapta bem em regiões de clima ameno no período de setembro a dezembro, e em regiões com temperaturas mais elevadas é cultivada no período de agosto a fevereiro. Seu ciclo de cultivo é de aproximadamente 7 a 9 meses, e sua colheita ocorre após as folhas começarem a amarelar, murchar e secar (BRASIL, 2010).

2.4.3 Importância nutricional e farmacológica da espécie

O taro pertence ao grupo das amiláceas, que é o mesmo grupo da batata, da mandioca e da batata-doce, onde são espécies ricas em amido (ANDRADE, 2013, p. 84). Nand Ashveen *et al.* (2008) relataram teores médios de amido de 28,3 e 27% em

rizomas de taro rosa e branco, respectivamente. O amido presente no taro é caracterizado por ter uma absorção lenta no trato gastrointestinal humano, o que auxilia na lenta liberação e absorção de glicose pelo organismo, resultando na redução do risco de obesidade, diabetes e outras doenças (LIU *et al.*, 2006).

É uma espécie que possui maior destaque em populações de baixa renda, as quais a inserem na base alimentar (ANDRADE, 2013, p. 84). É um alimento rico nutricionalmente, contendo em média 19% de carboidrato, 77% de umidade, 2,5% de proteína, 0,4% de fibras e 0,2% de gordura, possui também em sua composição cálcio, fósforo, sódio, potássio, ferro e vitamina A, além de tiamina (vitamina B1), riboflavina (vitamina B2), niacina (vitamina B3) e ácido ascórbico (vitamina C) (LAMBERT, 1982). Os teores de açúcares solúveis totais, açúcares redutores e açúcares não redutores da cultura vistos na literatura são de 1,63 g 100g⁻¹, 0,28 g 100g⁻¹ e 1,35 g 100g⁻¹, respectivamente (REIS; RAMIREZ ASCHERI; DEVILLA, 2010).

Com relação à composição química da farinha do taro, estudos relatam valores de 9,48% de umidade, 3,97% de cinzas, 0,43% de extrato etéreo, 6,79% de proteínas e 79,33% de carboidratos (PESSÔA, 2017).

O taro também possui em sua composição compostos anti-nutricionais, que são substâncias que prejudicam o processo de absorção dos nutrientes no organismo humano. Dentre esses compostos está o oxalato, compostos inibidores de tripsina, inibidores de amilase, os alcaloides, os glicosídeos, os cianogênicos, as saponinas, o fitato e os fenóis. Com o processo de cozinhar, assar ou fritar os alimentos que possuem tais substâncias é possível mitigar os efeitos prejudiciais ao organismo, pois o processo de cozimento é capaz de reduzir os teores desses compostos (MCEWAN, 2008, p. 1254-1255).

2.5 Labaça (*Rumex patientia* L.)

2.5.1 Centro de origem e diversidade genética da espécie

A espécie *Rumex patientia* é uma hortaliça tuberosa conhecida popularmente como labaca ou paciência. Pertence ao gênero *Rumex* da família Polygonaceae, o qual compreende aproximadamente um conjunto de 200 espécies e subespécies amplamente distribuídas no hemisfério norte (PLANTAMED, 2005). Na região de Anetólia,

localizada na Ásia, em uma altitude média de 1050 metros, esta espécie é amplamente distribuída (BAYTOP, 1984, p. 314–315).

Algumas espécies do gênero *Rumex*, como a *R. patientia*, *R. acetosa*, *R. acetosella*, *R. alpinus*, *R. crispus* e a *R. induratus* são consideradas hortaliças não convencionais, tendo um importante valor nutricional para a dieta humana, podendo ser consumidas cruas ou cozidas, na forma de purê, temperos e outros (PLANTS FOR A FUTURE, 1996- 2003).

2.5.2 Caracterização morfológica da espécie

A *Rumex patientia* L. é considerada uma planta perene, que se adapta bem a lugares úmidos, geralmente surgem em campos à beira d'água e em brejos. Suas folhas não são perecíveis e é uma espécie que se caracteriza por obter raízes fortes. Suas hastes são direitas e caneladas, com muitos ramos, e sua altura atinge de 1 a 1,5 m. Já as suas folhas são onduladas, ovais e pontudas, sustentadas por longos pecíolos. Suas flores são consideradas pequenas e de cor esverdeada (Figura 3) (PLANTAS MEDICINAIS, 2011).

Figura 3 – Planta de labaga.



Fonte: <https://www.bolster.eu/patience-dock-rumex-patientia/p130>

2.5.3 Importância nutricional e farmacológica da espécie

As espécies do gênero *Rumex* possuem em sua composição antraquinonas, compostos fenólicos, vitamina C, sais de ferro, e ácido oxálico, livre ou sob a forma de oxalato de cálcio (CUNHA; SILVA; ROQUE, 2003; NEWALL; ANDERSON; PHILLIPSON, 1996; HELLEMONT, 1986, p. 351-353). Além disso, um dos principais componentes da *R. patientia* é a catequina (YUAN *et al.*, 2001), que é um fotonutriente que possui forte ação antioxidante e grande potencial antidiabético (SONG; HUR; HAN, 2003; ANTON; MELVILLE; RENA, 2007).

Além das espécies *R. patientia*, *R. acetosa*, *R. crispus* serem consumidas como hortaliças, também são muito importantes na medicina tradicional, juntamente com a *R. aquaticus* que também exerce um papel importante na fitoterapia. São utilizadas no tratamento de inflamações respiratórias, obstipação, doenças de pele (eczema e psoríase) e desintoxicação hepática. São espécies que tem propriedades diurética, purgativa, depurativa, mucolítica, antianêmica e antibacteriana (CUNHA; SILVA; ROQUE, 2003; DERMARDEROSIAN; BENTLER, 2002; PDR FOR HERBAL MEDICINES, 1998; NEWALL; ANDERSON; PHILLIPSON, 1996; HELLEMONT, 1986, p. 351-353).

As raízes de *R. patientia* são amplamente utilizadas na medicina tradicional na Turquia para tratar diversas doenças, pois possuem substâncias com princípios laxante, diurético, antipirético e propriedades antiinflamatórias (BAYTOP, 1984, p. 314–315).

2.6 Cará-moela (*Dioscorea bulbifera*)

2.6.1 Centro de origem e diversidade genética da espécie

O cará-moela (*Dioscorea bulbifera*) é um tubérculo conhecido como cará-borboleta, cará-do-ar ou cará-de-corda, é uma hortaliça que se assemelha ao inhame, possui características físicas similares à uma moela da frango, de onde advém o nome (NOVAES, 2015).

É uma planta de origem africana, que foi introduzida no Brasil durante o período escravocrata (LAKE *et al.*, 2015). Pertence a família Dioscoreaceae, do gênero *Dioscorea*, o qual possui mais de 650 espécies em todo o mundo, já no Brasil são catalogadas 136 espécies do gênero (ZAPPI *et al.*, 2015).

Algumas destas espécies são utilizadas para uso medicinal e outras são comestíveis, dentre as espécies de uso comestível, encontra-se *D. alata* L., *D. rotundata*

Poir, *D. cayenensis* Lam., *D. bulbifera* L., *D. esculenta* Burk., *D. opposita* Thunb., *D. japônica* Thunb., *D. numulária* Lam., *D. pentaphylla* L. e *D. trifida* L. (SARTIE; ASIÉDU; FRANCO, 2012).

Seu centro de origem está localizado nos continentes africano e asiático, mas também são encontradas espécies da família Dioscoreaceae na América do Sul, nativas da região central brasileira, que são espécies consumidas principalmente por populações indígenas. O cará-moela é bastante cultivado em regiões de clima tropical, e por ser considerado um alimento nutricionalmente rico, se caracteriza como alimento básico na África central, mais especificamente na Nigéria. Também é considerado alimento importante na América Central, América do Sul, Ásia e nas ilhas do Pacífico (FAO, 2009).

2.6.2 Caracterização morfológica da espécie

O cará-moela é uma planta rústica, resistente ao ataque de pragas e a elevadas temperaturas, possui alta eficiência com relação a absorção de nutrientes pela planta e sua conservação pós-colheita em condições ambientais também se destaca (SANTOS *et al.*, 2007). O crescimento do seu caule ocorre sempre no sentido horário, com suas folhas alternadas e apresenta bulbilhos aéreos e seus tubérculos possuem tamanhos variados (CASTRO *et al.*, 2012; FERREIRA, 2011; RODRIGUES *et al.*, 2012).

É uma trepadeira, de caule herbáceo cilíndrico, que enrola-se no sentido anti-horário, suas folhas são alternadas, longo-pecioladas com seu limbo bem desenvolvido, extremamente codiformes, com 12 a 18 centímetros de comprimento e de 10 a 15 centímetros de largura. Sua inflorescência masculina é paniculada, que possui de 12 centímetros ou mais, composta, e a inflorescência feminina está localizada em longas espigas axilares com 18 a 25 centímetros de comprimento. As flores são sésseis, solitárias, pequenas e pouco aparentes com perigônio violáceo e seis estames férteis. O fruto da espécie é uma capsula oblonga, onde em cada lóculo estão contidas duas sementes aladas na parte inferior (FIGURA 4) (CORREA, 1978).

Figura 4 – Tubérculos de cará-moela.



Fonte: <https://tropicalselfsufficiency.com/air-potato-dioscorea-bulbifera/>

2.6.3 Importância nutricional e farmacológico da espécie

A *Dioscorea bulbifera* segundo Silva *et al.* (2020) possui em média 23,51% de carboidratos, em matéria integral, uma média de umidade de 70,45%, lipídios com média de 0,29%, proteína bruta com 2,12%, cinzas com 1,09% e valor energético de 105,12 Kcal/100g. O cará moela também possui valores consideráveis de tiamina, riboflavina, niacina, ácido ascórbico e vitamina A, também possui em sua composição polissacarídeos constituídos de reserva energética e estrutural (RODRIGUES *et al.*, 2012)

Segundo Espitia, Salcedo e Garcia (2016), o cará-moela tem 95,33% de amido, cerca de 2,96% de proteína, cinzas de 0,56%, fibras de 2,12%, extrato etéreo de 0,21% e amilose de 19,32%, já o pH do amido, é de aproximadamente 6,18, apresentando-se em uma faixa de pH neutro, o que favorece seu uso em mistura com outros alimentos.

O consumo dos tubérculos são importantes na dieta humana, pois são ricos em fibras, carboidratos, vitaminas e minerais (KINUPP; LORENZI, 2014), também possui propriedades diuréticas, antimicrobianas e energéticas (RAMOS-ESCUADERO *et al.*, 2010).

Além do cará-moela ser rico nutricionalmente, ele é também utilizado no tratamento de úlcera, hemorróidas, desenteria e sífilis e ainda é considerada uma espécie com elevado potencial para substituir a espécie *D. deltoidea*, a qual é a principal fonte

de diosgenina, que é um fitoestrógeno, semelhante ao estrogênio e a progesterona, utilizado para produção industrial de progesterona e de noretisterona (NARULA *et al.*, 2007; HUANG *et al.*, 2012).

2.7 Açafrão (*Curcuma longa*)

2.7.1 Centro de origem e diversidade genética da espécie

O açafrão (*Curcuma longa*) que também é conhecido como cúrcuma, açafrão-da-terra ou açafrão-da-Índia, pertence a família Zingiberaceae do gênero *Curcuma* (MAIA, 1995, p. 33-37). É uma planta originária da Índia e do sudeste da Ásia (ALONSO, 1998, p. 439-444), que na década de 1980 foi introduzida no Brasil (ALMEIDA, 2006, p. 120).

Segundo Ravindran, Babu e Sivaranan (2007), existe uma ampla variabilidade genética entre cultivares de açafrão em relação a diversos parâmetros de crescimento, produtividade, resistência a estresses bióticos e abióticos, além de características qualitativas.

2.7.2 Caracterização morfológica da espécie

O açafrão é uma planta herbácea, de caráter perene, suas folhas são grandes e longas, seus rizomas possuem formato ovoide, que podem alcançar cerca de 10 cm de comprimento. A parte interna do rizoma apresenta coloração amarelo avermelhado. Suas flores podem ser amarelas ou brancas, dispostas em espigas compridas, que exalam um perfume forte e agradável e apresentam um sabor aromático e picante (LORENZI; MATOS, 2008).

A planta de açafrão pode alcançar em média de 120 a 150 centímetros de altura em condições edafoclimáticas favoráveis. O seus pecíolos são longos, assim como os limbos, que agrupados em sua base, formam o pseudocaule. O rizoma central é considerado periforme, de formato ovóide, e possui ramificações secundárias laterais, compridas e tuberizadas (Figura 5) (HERTWIG, 1986, p. 254-265). Os rizomas se desenvolvem reunidos abaixo do solo, embaixo do colo da planta, estruturalmente organizados em formato de uma "mão", onde os rizomas de menor tamanho são

denominados "dedos" e reunidos ao redor de um maior, denominado "pião" (MAIA, 1991, p. 65).

Figura 5 – A- Inflorescência do açafrão. B-Rizomas de açafrão.



Legenda: Primeira imagem corresponde a flor do açafrão e a segunda imagem corresponde aos rizomas.

Fonte: <http://www.spicegarden.eu/Turmeric-plant-Curcuma-longa>

2.7.3 Importância nutricional e farmacológica da espécie

O açafrão é utilizado como planta condimentar ou especiaria, que tem sido relatada há muitos anos. Os principais produtos oriundos do açafrão são a curcumina e o óleo essencial, os quais são utilizados como condimentos, corantes naturais e na farmacologia. Para a extração da curcumina e do óleo essencial é preciso secar e moer os rizomas, resultando em rendimentos de 2,5 a 5% para o óleo essencial e de 2 a 8% de curcumina, além disso, é possível obter de 25 a 70% de amido como produto secundário (GOTO, 1993, p. 93). O açafrão seco contém 69,43% de carboidratos, 6,3% de proteínas, 5,51% de óleos, 3,5% de minerais, dentre outros compostos (ISLAM *et al.*, 2002).

Há relatos de que o açafrão é utilizado a mais de 6000 anos pela medicina Ayurveda, que é uma terapia indiana tradicional da região, utilizada na prevenção e controle de resfriado, controle do comprometimento das vias aéreas, sinusite, infecções bacterianas, alterações hepáticas, diabetes, feridas, reumatismo e anorexia (ALMEIDA, 2006, p. 120; ARAUJO; LEON, 2001; WANG *et al.*, 2014).

Sendo assim, fica evidente que esta espécie possui diversas aplicações, podendo ser terapêutica, com princípios farmacológicos, utilizada na culinária, em cosméticos, em produtos dermatológicos ou em práticas religiosas. Além disso, sua utilização e

importância vêm sendo disseminadas na medicina integrativa com várias funcionalidades e benefícios à saúde humana, ajudando a controlar vários tipos de doenças, em destaque a diabetes, artrite, hepatite e malária. Já dentro dos benefícios farmacológicos atribuídas ao açafrão, destaca-se as atividades antimicrobiana, antitumorais, antifúngica, anticancerígena, antimalárica, anticoagulante, cicatrizante, neuroprotetora e imunomoduladora (MORETES; GERON, 2019).

3 MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi realizado na área experimental do Setor de Olericultura do Departamento de Agricultura da Universidade Federal de Lavras (UFLA), no município de Lavras em Minas Gerais, localizado à latitude de 21° 14' S, longitude 45° 00' W e altitude de 918,8 m. O clima da região segundo a classificação climática de Köppen é Cwb, com inverno frio e seco e verão quente e úmido (ÁLVARES *et al.*, 2013).

Foram avaliadas cinco espécies de hortaliças tuberosas não convencionais: mangarito (*Xanthosoma riedelianum*), taro (*Colocasia esculenta* (L.) Schott), açafrão (*Curcuma longa*), labaga (*Rumex patientia* L.) e cará-moela (*Dioscorea bulbifera*), pertencentes à Coleção de Germoplasma de Hortaliças Não Convencionais da UFLA. Estas espécies pertencem a diferentes famílias botânicas, com diferentes hábitos de crescimento, ciclo de vida e diferentes potenciais para uso alimentar.

As amostras para as análises foram obtidas de 3 repetições e 20 parcelas, que foram conduzidas em delineamento em blocos casualizados. As partes coletadas foram as raízes e tubérculos de cada planta.

Sendo as cinco espécies cultivadas em canteiros no campo, com irrigação por gotejamento e o solo da área foi adubado com 150 kg ha⁻¹ N, 60 kg ha⁻¹ de K₂O e 100 kg ha⁻¹ de P₂O₅, tendo em vista a boa disponibilidade de P e K na área experimental, obtida a partir de análise química do solo.

As amostras foram coletadas das partes das raízes e dos tubérculos mais desenvolvidos de cada planta, da parte central de cada parcela, compondo assim uma amostra de cada espécie. Foram obtidos aproximadamente 300 gramas de amostra por repetição. Elas foram lavadas, descascadas, trituradas e encaminhadas ao Laboratório de Pós-Colheita de Frutas e Hortaliças do Departamento de Ciência dos Alimentos da Universidade Federal de Lavras, onde foram realizadas as avaliações.

As análises laboratoriais foram conduzidas em delineamento inteiramente casualizado, contendo três repetições, sendo 300 gramas por repetição. As seguintes análises foram realizadas: compostos fenólicos, atividade antioxidante, pH, sólidos solúveis totais (SST) e coloração.

Para determinar os compostos fenólicos, foram adquiridos extratos das raízes e dos tubérculos, e sua quantificação foi realizada conforme o método colorimétrico desenvolvido por Singleton e Rossi (1965), com a utilização do reagente de Folin-Ciocalteu. O procedimento de extração engloba etapas consecutivas de centrifugação, filtração e repouso, visando obter uma melhor extração dos compostos fenólicos.

Para determinar a atividade antioxidante, foi realizado o método de sequestro do radical livre DPPH (2,2-difenil-1-picril-hidrazil) por antioxidantes, segundo Brand-Williams, Cuvelier e Berset (1995), adaptado por Rufino *et al.* (2007).

O pH foi determinado em potenciômetro, modelo portátil DM pH-2, Hanna Instruments, com inserção do eletrodo diretamente na solução contendo 10 g da amostra diluída em 100 mL de água destilada, segundo as norma do Instituto Adolfo Lutz (2008).

O teor de sólidos solúveis totais foi determinado utilizando refratômetro digital, conforme método do Instituto Adolfo Lutz (2008), sendo os resultados expressos em $g\ 100\ g^{-1}$.

A cor foi determinada utilizando-se o colorímetro Konica Minolta CR-400 calibrado de acordo com o sistema CIE com medição de L^* , a^* e b^* , ângulo hue (h°) e pureza da cor (croma, C^*) (iluminante D65).

Os resultados obtidos, foram analisados com observações de médias e desvio padrão, e as avaliações foram submetidas à análise de variância e as suas médias comparadas pelo teste Scott Knott a 5% de confiança. A precisão experimental foi analisada por meio do coeficiente de variação (CV), e a análise estatística realizada com auxílio do software SISVAR® (FERREIRA, 2011, p. 1039-1042).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com as análises realizadas observou-se que a labaga (*Rumex patientia*) foi a espécie que apresentou maiores teores de compostos fenólicos, com teor médio de 1.163,17 mg EAG $100g^{-1}$, seguido do açafraão (*Curcuma longa*) com 539,62 mg EAG $100g^{-1}$, enquanto o cará-moela (*Dioscorea bulbifera*), o taro (*Colocasia*

esculenta) e o mangarito (*Xanthosoma riedelianum*) não diferiram estatisticamente entre si, apresentando menores teores de compostos fenólicos, com média das três espécies de $91,35 \pm 20,39$ mg EAG $100g^{-1}$ (Tabela 1).

Os teores de compostos fenólicos encontrados neste estudo se mostram semelhantes, em alguns casos até mesmo superiores, ao serem comparados com as hortaliças tuberosas comumente presentes na alimentação dos brasileiros, como é o caso da batata doce de polpa roxa, considerada uma espécie de hortaliça rica em compostos bioativos, para a qual foram encontrados teores variando de 440,17 a 663,48 mg EAG $100g^{-1}$ (VIZZOTTO *et al.*, 2017). Esses dados ressaltam o potencial das espécies não convencionais avaliadas, sobretudo da labaga e do açafrão.

Tabela 1 - Compostos fenólicos e atividade antioxidante das estruturas das hortaliças tuberosas não convencionais avaliadas.

Espécie	Fenólicos mg EAG $100g^{-1}$	Atividade Antioxidante %SRL
Mangarito	$73,97 \pm 2,98$ c	$14,94 \pm 1,29$ d
Taro	$86,29 \pm 0,66$ c	$15,16 \pm 1,81$ d
Açafrão	$539,62 \pm 51,84$ b	$86,45 \pm 0,42$ b
Labaga	$1.163,17 \pm 39,16$ a	$95,11 \pm 0,04$ a
Cará-Moela	$113,80 \pm 3,82$ c	$40,80 \pm 2,11$ c
CV(%)	8,19	3,01

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Scott Knott a 95% de confiança.

Fonte: Do autor.

A labaga também obteve maior atividade antioxidante, com capacidade de sequestro de radicais livres de 95,11% (Tabela 1), seguido do açafrão com 86,45%, já o mangarito e o taro obtiveram as menores porcentagens no sequestro de radicais livres, com 14,94 e 15,16%, respectivamente, não diferindo estatisticamente entre si.

Segundo Marchi *et al.* (2016) o açafrão tem se mostrado potente com relação a ações antioxidantes, devido a existência de compostos curcuminoides, onde a curcumina tem a função de reduzir a peroxidação lipídica, aumentar a atividade de enzimas antioxidantes e neutralizar radicais livres (MANIKANDANA *et al.*, 2009; ALCALDE; DEL POZO 2008).

Ou *et al.* (2002) avaliando a atividade antioxidante de 927 amostras de 13 vegetais, constataram que, assim como os compostos fenólicos, a atividade antioxidante dependem da espécie estudada, da origem geográfica e da época de colheita da espécie.

É de conhecimento geral que as hortaliças, frutas e outros vegetais possuem alto teor nutritivo, além de serem ricos em compostos antioxidantes, esta riqueza ocorre

devido à presença de proteínas bioativas e compostos fenólicos (KANATT; ARJUN; SHARMA, 2011; BECANA *et al.*, 2010).

As raízes e os tubérculos analisados obtiveram valores médios de pH variando entre 5,84 a 6,60 (Tabela 2). Dos Santos e Pagini (2017) em estudo utilizando duas variedades de batata doce *in natura* e em farinha, observaram valores próximos aos encontrados neste trabalho, um pH de 6,2 para batata roxa *in natura* e 5,2 para a farinha. Corroborando com os resultados das análises, Sánchez, Santos e Vasilenko (2019), que também avaliaram variedades de batata doce, encontraram valores de pH entre 5,9 e 6,0, e Brito *et al.* (2011) encontrou para o inhame (*Dioscorea* sp.) pH de 6,23. Leonel e Cereda (2002), avaliando as culturas de batata-doce, inhame e mandioquinha salsa, encontraram valores de pH de 6,29, 6,13 e 5,94, respectivamente.

Tabela 2 - pH e sólidos solúveis totais das estruturas das hortaliças tuberosas não convencionais avaliadas.

Espécie	pH	SST °Brix
Mangarito	6,60 ± 0,03 a	5,00 ± 0,0 a
Taro	6,44 ± 0,02 b	3,00 ± 0,0 b
Açafrão	6,36 ± 0,01 c	5,00 ± 1,0 a
Labaga	5,84 ± 0,02 e	4,67 ± 0,57 a
Cará-Moela	6,31 ± 0,02 d	3,33 ± 0,57 b
CV(%)	0,29	12,30

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Scott Knott a 95% de confiança.

Fonte: Do autor.

O pH influencia diretamente no sabor, no aroma, na textura e na estabilidade dos alimentos. A determinação do pH possui elevada importância para a conservação dos alimentos, e vale ressaltar que um pH superior a 4,5 pode proporcionar uma maior atividade bacteriana, diminuindo assim o tempo de conservação do alimento (DOS SANTOS; PAGINI, 2017), assim, conclui-se que todas as espécies estudadas obtiveram valores acima de 4,5, sendo assim, se torna necessário uma atenção na conservação e armazenamento desses alimentos. O pH dos alimentos também são importantes para uma boa digestão dos alimentos no organismo humano, pois para que o pH possa auxiliar em uma boa digestão alimentícia, havendo um bom aproveitamento dos nutrientes e vitaminas, ele precisa ser ácido.

As análises de sólidos solúveis totais (SST) demonstraram teores entre 3,00 °Brix e 5,00 °Brix (Tabela 2). Observa-se que o mangarito, o açafrão e a labaga apresentaram os maiores teores de sólidos solúveis, com 5,00 °Brix, 5,00 °Brix e 4,67

°Brix, respectivamente, já o taro (3,00 °Brix) e o cará-moela (3,33 °Brix) obtiveram os menores valores, não diferindo estatisticamente entre si.

Ribeiro *et al.* (2020), em análise realizada com batata doce roxa, relataram que os teores de SST para amostras de extrato seco no dia 0 (zero) e extrato seco no dia 30 (trinta) foram de 9,1 °Brix e 5,16 °Brix, respectivamente. Já para o extrato *in natura*, os autores encontraram teor de 3,46 °Brix de SST, obtendo valores aproximados aos encontrados neste trabalho. Ribeiro *et al.* (2020) também observaram que as amostras que foram secas no dia 0 (zero) obtiveram maior grau de doçura na farinha com relação as amostras que foram secas no dia 30 (trinta), concluindo-se que o armazenamento do produto influenciou na concentração de SST.

A coloração dos materiais estudados das cinco espécies encontra-se na Tabela 3, onde as cores foram expressas em três atributos, sendo: luminosidade (L*) que varia de 0 a 100, onde valores mais próximos de 0 designam cores mais escuras e valores mais próximos de 100 designam cores mais claras; ângulo hue (°h) que expressa a tonalidade da cor e saturação ou croma que expressa a intensidade da cor (C*) (MCGUIRE, 1992, p. 1254-1255).

Tabela 3 - Coloração das estruturas das cinco espécies de hortaliças tuberosas não convencionais avaliadas.

Espécies	L*	a*	b*	HUE	CROMA
Mangarito	80,31 a	0,72 c	18,28 c	88,89 a	23,34 c
Taro	85,55 a	-1,08 c	11,21 c	93,34 a	11,89 d
Açafrão	62,07 c	22,79 a	55,49 a	65,73 c	48,53 a
Labaga	69,81 b	2,38 c	40,67 b	79,68 b	35,31 b
Cará-Moela	58,32 c	7,38 b	33,56 b	75,99 b	33,90 b
CV(%)	5,47	35,74	12,32	6,91	18,66

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Scott Knott a 95% de confiança.

Fonte: Do autor.

Observa-se pela Tabela 3 que o Mangarito (80,31) e o Taro (85,55) apresentaram cores mais claras (sendo os maiores valores de L*) e o açafrão e o cará-moela apresentaram cores mais escuras, com valores de L* de 58,32 e 62,07, respectivamente.

Segundo instruções do CIELAB hue (MCGUIRE, 1992, p. 1254-1255), que define graficamente o ângulo 0° como sendo vermelha, 90° como amarelo, 180° como verde e 270° como a cor azul, de maneira geral, as espécies tenderam para a coloração do vermelho ao amarelo (valores ente 0° e 90°), onde somente o taro (93,34°) obteve valores de média acima de 90°, obtendo uma tonalidade mais amarela.

O croma (C^*) é indicativo da intensidade da cor, que varia de 0 a 60, sendo valores próximos a 0 indicativo de cores neutras (branco, cinza e negro) e valores próximos a 60 indica cores mais vivas e intensas ou altamente cromática. A espécie que obteve o maior valor de C^* foi o açafão (48,53) tendo uma cor mais intensa comparada com as demais espécies. Já a labaga (35,31) e o cará-moela (33,90) obtiveram valores médios de C^* , e o taro foi a espécie com o menor valor de intensidade, tendendo para a intensidade neutra, com o valor de C^* de 11,89.

5 CONCLUSÃO

A labaga obteve destaque quanto a composição de compostos fenólicos e com atividade antioxidante, indicando que é uma espécie com boa eficiência para bloquear efeitos negativos dos radicais livres encontrados no corpo humano, o que contribui significativamente para uma dieta saudável, em seguida o açafão também obteve valores significativos de compostos fenólicos e atividade antioxidante, já as demais espécies, possuem estes componentes, porém em menor quantidade. Com relação ao pH, destaca-se que todas as espécies possuem valores acima de 4,5, indicativo de que são espécies que se deve ter maior atenção quanto ao armazenamento, pois o pH encontrado favorece o crescimento bacteriano. Na concentração de sólidos solúveis totais, os resultados demonstraram um bom grau de doçura entre as espécies estudadas. Já com relação a coloração, observa-se que o mangarito e o taro obtiveram cores mais claras, e o açafão obteve coloração mais intensa comparada com as demais espécies.

REFERÊNCIAS

- ABRAMO, M. A. **Taioba, cará e inhame: o grande potencial inexplorado**. São Paulo: Ícone, p. 80, 1990.
- ALCALDE, M. T.; DEL POZO, A. Nuevos despigmentantes cutâneos (XII). Tetrahydrocurcuminóides. **OFFARM**. v.27, n. 5, p. 130-131, 2008.
- ALMEIDA, L. P. **Caracterização de pigmentos da Curcuma longa, L., avaliação da atividade antimicrobiana, morfogênese in vitro na produção de curcuminóides e óleos essenciais**. 2006. 120 p. Dissertação (Doutorado em Ciência de Alimentos) - Faculdade de Farmácia da Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2006.
- ALONSO, J. R. **Tratado de fitomedicina: bases clínicas y farmacológicas**. Argentina: Isis, p. 439 - 444. 1998.
- ÁLVARES, C. A. *et al.* **Koppen's climate classification map for Brazil**. Meteorologische Zeitschrift, v. 22, n. 6, p. 711–728, 2013.
- ANDRADE, L. A. **Caracterização da mucilagem do taro (Colocasia esculenta) quanto ao poder emulsificante**. 84 p. Dissertação (Mestrado em Ciência dos Alimentos)-Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2013.
- ANTON, S.; MELVILLE, L.; RENA, G. Epigallocatechin gallate (EGCG) mimics insulin action on the transcription factor FOXO1a and elicits cellular responses in the presence and absence of insulin. **Cellular signalling**, v. 19, n. 2, p. 378-383, 2007.
- ANVISA. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 263, de 22 de setembro de 2005. Aprova o regulamento técnico para produtos de cereais, amidos, farinhas e farelos. **Diário Oficial da União**, Seção1, p.368-369, 2005.
- ARAÚJO, C. A. C.; LEON, L. L. **Biological activities of Curcuma longa L**. Mem. Inst. Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, v. 96, n. 5, p. 723-728, 2001.
- ÁVILA, R. de; ASCHERI, D. P. R.; ASCHERI, J. L. R. Caracterização dos rizomas filhos e da fécula do mangarito (Xanthosoma mafaffa Schott) e elaboração de filmes biodegradáveis. **Boletim Centro de Pesquisa de Processamento de Alimentos**, v.30, p.35-52, 2012.
- AZEVEDO FILHO, J. A. Mangarito “a batatinha brasileira”. **Pesquisa & Tecnologia**, v. 9, n. 1, p.1-5, jan. 2012.
- BAYTOP, T. **Turkiye’de bitkiler ile tedavi** .geç,miste vebugun, Istanbul U8 niv. Yayinlari No: 3255, Eczacilik Fak. Yayin No: 40, Sanal Matbaacilik, Istanbul, p. 314–315, 1984.
- BECANA, M. *et al.* Recent insights into antioxidant defenses of legume root nodules. **New phytologist**, v. 188, n. 4, p. 960-976, 2010.
- BEVILACQUA, H. E. C. R. Classificação das hortaliças. In: **HORTA: cultivo de hortaliças**. São Paulo: Prefeitura do Município de São Paulo. p. 4. 2006.

BRAND-WILLIAMS, W.; CUVELIER, M.; BERSET, C. Use of a free radical method to evaluate antioxidant activity. **LWT-Food Science and Technology**, v. 28, n. 1, p. 25-30, 1995.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Desenvolvimento Agropecuário e Cooperativismo. **Manual de Hortaliças Não Convencionais**, Brasília: MAPA/ACS. 99 p., 2013.

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

BRITO, T. T. *et al.* Composição centesimal de inhame (*Dioscorea* sp.) in natura e minimamente processado. **Scientia Plena**, 2011.

CASTILHO. **A importância das cores nos alimentos**. 2010. Disponível em: <http://revistas.pucgoias.edu.br/index.php/estudos/article/viewFile/3366/1953>. Acesso em: 03 de março de 2021.

CASTRO, A. P. D. *et al.* Etnobotânica das variedades locais do cará (*Dioscorea* spp.) cultivados em comunidades no município de Caapiranga, estado do Amazonas. **Acta Botanica Brasilica**, v.26, n.3, p.658-667, 2012.

CAVALCANTI, T. F. M. **Aspectos morfológicos, agrônômicos e nutricionais de acessos de mangarito**. 2011. 65 p. Dissertação (Mestrado em Ciências Agrárias) - Universidade Federal de Minas Gerais - Montes Claros - MG, 2011.

CECCHI, H. M. **Fundamentos teóricos e práticos em análises de alimentos**. 2. ed. Campinas: Editora da Unicamp, 2003.

COELHO, M. A. N. *et al.* **Flora Fanerogâmica do Estado de São Paulo**. Instituto de Botânica, São Paulo, v. 7, p. 27-72, 2012.

CONTI, J. H.; MINAMI, K.; TAVARES, F. C. A. Produção e qualidade de frutos de morango em ensaios conduzidos em Atibaia e Piracicaba. **Horticultura Brasileira**. p 10-17. 2002.

CORREA, M. P. **Dicionário de plantas úteis do Brasil e das exóticas cultivadas**. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal, v.2. 1978.

CORRÊA, M. P.; PENA, L. A. **Dicionário das plantas úteis do Brasil e das exóticas cultivadas**. Rio de Janeiro: Imprensa Nacional, v. 6. 1978.

COSTA, C. A. *et al.* Nutrição mineral do Mangarito num Latossolo Vermelho-Amarelo. **Horticultura Brasileira**, Brasília, DF, v. 26, n. 1, p. 102-106, 2008.

CUNHA, A. P.; SILVA, A. P.; ROQUE, O. R. **Plantas e Produtos Vegetais em Fitoterapia**. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian. p. 152-153. 2003.

DERMARDEROSIAN, A.; BENTLER, J. A. **The Review of Natural Products**. 3rd ed. St. Louis, MO: Facts and Comparisons. p. 772. 2002.

DOS SANTOS, J.; PAGANI, A. A. C. Estudo da estabilidade físico-química de duas variedades de batata-doce (*Ipomea batatas* L.) após o processo de secagem e durante o

armazenamento. **In: 8th International Symposium on Technological Innovation.** 2017.

EMBRAPA - **A importância nutricional das hortaliças.** Embrapa hortaliças. Hortaliças em revista. Ano I - Número 2. 2012. Disponível em: https://www.embrapa.br/documents/1355126/2250572/revista_ed2.pdf/74bbe524-a730-428f-9ab0-ad80dc1cd412. Acesso em 03 de março de 2021.

EMBRAPA - **Composição nutricional - Sistema de produção da batata.** Embrapa hortaliças. 2º ed. 2015. Disponível em: <https://www.embrapa.br/hortalicas/batata/composicao-nutricional#:~:text=O%20tub%20C3%A9rculo%20%20C3%A9%20composto%20de,como%20glicose%20ap%20C3%B3s%20hidr%C3%B3lise%20enzim%C3%A1tica>. Acesso em: 01 de fev, 2021.

EPAMIG - **Hortaliças Não Convencionais.** Empresa de pesquisa agropecuária de Minas Gerais - Centro-Oeste. Prudente de Moraes, 2011.

ESPITIA, J.; SALCEDO, J. G.; GARCIA, C. A. **Propiedades Funcionales de Almidones de Ñame (Dioscorea bulbifera, Dioscorea trifida y Dioscorea esculenta).** Revista Técnica Ing. Univ. Zulia, Maracaibo, v.39 n.1, abr. 2016.

FAO - **Colocar os agricultores familiares em primeiro para erradicar a fome.** Food and Agriculture Organization of the United Nations. 2014.

FAO - **Faostat: Food and agricultural commodities production.** 2009. Disponível em: http://www.ibb.unesp.br/servicos/publicacoes/rbpm/pdf_v7_n1_2005/artigo_11_v7_n1.pdf. Acesso em: 5 nov. 2020.

FERRAREN, D. O. Promising taro varieties. **Root Crops Digest**, v. 3, n.3, p. 1-4, 1988.

FERREIRA, A. B. **Sistemas de cultivo do cará Dioscorea spp. por pequenos agricultores da baixada Cuiabana–MT.** 2011. 94 p. Dicação (Mestre em agronomia) - Faculdade de Ciências Agrônômicas da UNESP - Campus de Botucatu. Botucatu, São Paula, 2011.

FERREIRA, D. F. **Sisvar: a computer statistical analysis system.** Ciência e Agrotecnologia, v. 35, n. 6, p. 1039-1042, 2011.

GONÇALVES, E. G. **The commonly cultivated species of Xanthosoma Schott (Araceae), including four news species.** Aroideana, v. 34, p. 3 - 23, 2011.

GOTO, R. **Épocas de plantio, adubações fosfatadas e unidades térmicas em cultura de açafrão (Curcuma longa L.).** Tese de Doutorado (Doutorado em Agronomia) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista (UNESP), Jaboticabal, p. 93. 1993.

GOTO, R; TIVELLI, S. B. **Produção de hortaliças em ambiente protegido: condições subtropicais.** São Paulo: Fundações Editoras da UNESP. p. 319. 1998.

HELLEMONT, J. V. **Compendium de Phytotherapie.** Bruxelles: Association Pharmaceutique Belge. p. 351-353. 1986.

HEREDIA ZÁRATE, N. A *et al.* Produção agroeconômica do mangarito submetido a diferentes arranjos espaciais e tratos culturais. **Horticultura Brasileira**, v. 31, n. 3, p.476-482. 2013.

HERTWIG, I. F. **Plantas aromáticas e medicinais**. São Paulo: Icone, Curcuma: p. 254-265. 1986.

HUANG, B. *et al.* Synthesis, characterization and biological studies of diosgenyl analogues. **Bioorganic & Medicinal Chemistry Letters**. Volume 22, Issue 24, 15 p. 7330–7334. 2012.

IMBERT, D. *et al.* Traditional taro (*Colocasia esculenta*) cultivation in the swamp forest of Guadeloupe (FWI): Impact on forest structure and plant biodiversity. **Revue d'Ecologie**. p. 181-189. 2004.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. São Paulo, p. 1020, 2008.

ISLAM, F. *et al.* "Study on the effect of plant spacing on the production of turmeric at farmers field". **Asian Journal of Plant Sciences**, vol. 1, n. 6, p. 616-617, 2002.

JUNQUEIRA, A. H.; LUENGO, R. F. A. Mercados diferenciados de hortaliças. **Horticultura Brasileira**, v.18, n.2, p.95-99, 2000.

KANATT, S. R.; ARJUN, K.; SHARMA, A. Antioxidant and antimicrobial activity of legume hulls. **food research international**, 44(10), p. 3182-3187, 2011.

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

LAKE, E. C. *et al.* Ecological host-range of *Lilioceris cheni* (Coleoptera: Chrysomelidae), a biological control agent of *Dioscorea bulbifera*. **Biological Control**, v.85, p.8–24, 2015.

LAMBERT, M. Taro cultivation in the South Pacific. **South Pacific Commission**. Noumea, France. 1982.

LEONEL, M.; CEREDA, P. M. Caracterização físico - química de algumas tuberosas amiláceas. **Revista Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, 2002.

LIBERATO, P.; LIMA, D.; SILVA, G. PANC's - Plantas Alimentícias não convencionais e seus benefícios Nutricionais. **Environmental Smoke**. v. 2, n. 2, p. 102-111, 2019.

LIMA, A. S. G.; KRUPPEK, R. A. **Caracterização morfológica, anatômica, e toxinas endógenas em *Colocasia esculenta* (L.) Schott e *Xanthosoma sagittifolium* (L.) Schott**. Luminária, União da Vitória, v.18, n. 1, p. 31-40, 2016.

LIU, Q. *et al.* **The physicochemical properties and in vitro digestibility of selected cereals, tubers and legumes grown in China**. *Food Chem* 99: p. 470–477. 2006.

LORENZI, H.; MATOS, A. **Plantas medicinais no Brasil: nativas e exóticas**. 2. Ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum, p. 541-542, 2008.

- MADEIRA, N. R. *et al.* Mangarito: sabor de tradição. **Horticultura Brasileira**. v. 33, p. 409, 2015.
- MAIA, N. B. **A cúrcuma como corante**. In: seminário de corantes naturais, 2, Campinas. Seminários. p. 65. 1991.
- MAIA, N. B. **Influência de tipos de rizomas de multiplicação no crescimento de cúrcuma**. *Bragantia*, v. 54, p. 33-37, 1995.
- MANDAL, R. *et al.* **Assessment of genetic diversity in Taro using morphometrics**. *Curr Agr Res J*. 1:79-85. 2013.
- MANIKANDANA, R. *et al.* Anti-cataractogenic effect of curcumin and aminoguanidine against selenium-induced oxidative stress in the eye lens of Wistar rat pups: An in vitro study using isolated lens. **Chimico-Biological Interactions**, v. 181, p. 2002-2009, 2009.
- MARCHI, J. P. *et al.* **Curcuma longa L., o açafrão da terra, e seus benefícios medicinais**. *Arq. Cienc. Saúde UNIPAR, Umuarama*, v. 20, n. 3, p. 189-194, set./dez. 2016.
- MARTINS, M. M. M. *et al.* Xanthosoma riedelianum starch for use in the food industry. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.55, e01765, 2020.
- MATTES, R. D.; KARE, M. R. Nutrition and the chemical senses. In: SHILS, M. **Modern Nutrition in health and disease**. Pennsylvania: Lea e Febiger, v. 1, p. 524-536, 1994.
- MCEWAN, R. **Anti-nutritional Constituent of Colocasia esculenta (Amadumbe) a Traditional Crop Food in KwazuluNatal**. Thesis submitted to the department of Biochemistry and microbiology, Faculty of Science University of Zululand in partial fulfillment of the requirements for the degree of Philosophy Doctor (ph. D) in Biochemistry at the University of Zululand. 2008.
- MCGUIRE R. G. Reporting of objective color measurements. **horticultural science**. p. 1254-1255, 1992.
- MESSIAS, K. L. S. **Os antioxidantes**. *Food Ingredients Brasil, São Paulo*, v. 1, n. 6, p.16-30, 2009.
- MORETES, D. N.; GERON, V. L. M. G. Os benefícios medicinais da Curcuma longa L.(açafrão da terra). **Revista Científica da Faculdade de Educação e Meio Ambiente**. 10(1), 106-114, 2019.
- NACZK, M.; SHAHIDI, F. Extraction and analysis of phenolics in food. **J Chromatogr A**. 1054 (1/2): p. 95-111. 2004.
- NAND ASHVEEN, V. *et al.* Isolation and properties of starch from some local cultivars of cassava and taro in Fiji. **South Pac J Nat Sci**. p.45-48, 2008.
- NARULA, A. *et al.* In vitro micropropagation, differentiation of aerial bulbils and tubers and diosgenin content in Dioscorea bulbifera. *Planta Medica, Stuttgart*, v.69, p.778-779, 2007.

NEWALL, C. A.; ANDERSON, L. A.; PHILLIPSON, J. D. **Herbal Medicines – A guide for health-care professionals**. London: The Pharmaceutical Press. p. 274, 1996.

NIP, W. **Taro food products**. Dept. of Food Science and Human Nutrition University of Hawaii at Manoa, p. 3-5. 1990.

NOVAES, V. **Aprenda como cultivar o cará-moela**. 2015. Disponível em: <http://g1.globo.com/economia/agronegocios/noticia/2015/07/aprenda-como-cultivar-o-cara-moela.html>. Acesso em: 5 nov. 2020.

OLIVEIRA, A. S. **Estudo da diversidade agrícola de raízes e tubérculos em assentamentos rurais no interior paulista**. Dissertação de Mestrado em Ciências Biológicas –(Biologia Vegetal) – Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro. p. 92, 2014.

OU, B. *et al.* Analysis of antioxidant activities of common vegetables employing oxygen radical absorbance capacity (ORAC) and ferric reducing antioxidant power (FRAP) assays: a comparative study. **Journal of agricultural and food chemistry**. Washington, v.50, n. 11, p3122-3128, 2002.

PAIVA, R. **Sabor de passado**. Globo Rural, São Paulo, n. 197, p. 63, 2002.

PAIVA, W. O. Aráceas Comestíveis. In: CARDOSO, M. O. **Hortaliças não-convencionais da Amazônia**. Manaus: CPAA, p. 73-80. 1997.

PDR FOR HERBAL MEDICINES. **Medical Economics Company**. Montvale, NJ: p. 1105- 1107, 1998.

PESSÔA, L. R. **Avaliação do consumo da farinha de taro (*Colocasia esculenta*) na composição corporal e estrutura óssea de ratos machos wistar jovens**. Dissertação de Mestrado em Ciências Médicas – Universidade Federal Fluminense, Faculdade de Medicina, 2017.

PIMENTA, D. S.; CASALI, V. W. D.; REIS, F. P. **Indução do florescimento no inhame (*Colocasia esculenta*) com ácido giberélico: aplicação nas gemas dos rizomas de quatro cultivares**. In: simpósio nacional sobre a cultura do inhame (*Colocasia esculenta*), Viçosa. Anais. Viçosa, MG: UFV, p. 12-17. 1994.

PIRES, J. S. *et al.* **Caracterização físico-química e nutricional de raízes de batata doce orgânica e biofortificada**. UFRRJ-RAIC, 2016. Disponível em: <https://eventos.ufrj.br/raic/files/2016/06/2726-9882-1-SM.pdf>. Acesso em: 10 de março 2021.

PLANTAMED – **Plantas e ervas medicinais e fitoterápicos [on line]**. 2005. Disponível em: www.plantamed.com.br/GEN/Rumex.htm. Acesso em: 12 de dezembro 2020.

PLANTAS MEDICINAIS - **Enciclopédia completa das plantas medicinais. Rumex patientia**. 2011. Disponível em: <http://plantas-medicinais.me/2011/02/rumex-patientia.html>. Acesso em 7 de janeiro 2021.

PLANTS FOR A FUTURE. [on line] 1996 - 2003. Disponível em: www.pfaf.org/database/search_name.php?ALLNAMES=Rumex. Acesso em 7 de janeiro 2021.

PLUCKNETT, D. L. Taxonomy of the Genus *Colocasia*. In: WANG, J. K., HIGA, S. ed. **Taro: A review of *Colocasia esculenta* and its potentials**. Honolulu: University of Hawaii Press, p. 14-19. 1983.

PUIATTI, M. **Curso técnico sobre a cultura do taro (*Colocasia esculenta* (L.) Schott)**. In: CARMO, C. A. S. Coord. 1 Simpósio Nacional Sobre as Culturas do Inhame e do Cará. Venda Nova do Imigrante: Incaper, abril, p. 1-44. 2001.

RAMOS-ESCUADERO, F. *et al.* HPLCESI/MS identification of anthocyanins in *Dioscorea trifida* L. yam tuber (purple sachapapa). **European Food Research and Technology**, v.230, p.745-752, 2010.

RAVINDRAN, P. N.; BABU, K. N.; SIVARANAN, K. **Turmeric: The genus *Curcuma***. Medicinal and aromatic plants – Industrial profiles. CRC press, 484 pp., 2007.

REIS, R. C. dos; RAMIREZ ASCHERI, P.; DEVILLA, I. A. Propriedades físicas do tubérculo e propriedades químicas e funcionais do amido de inhame (*Dioscorea* sp.) cultivar São Bento. **Revista Agrotecnologia**, v.1, p.72-88, 2010.

RIBEIRO, F. da S. *et al.* Caracterização físico-química do extrato in natura e farinha da batata doce roxa (*Ipomea batatas* Lam.). **Research, Society and Development**. v. 9, n. 8, e622985758, 2020.

RODRIGUES, L. L. *et al.* **Caracterização físico-química e detecção de metabólitos secundários do cará moela (*Dioscorea bulbifera*)**. VII Connepi, v. 7, p. 1-6, 2012.

RUFINO, M. *et al.* Metodologia científica: determinação da atividade antioxidante total em frutas pela captura do radical livre ABTS^{o+}. **Embrapa Agroindústria Tropical**. Comunicado Técnico, 2007.

SALVI, A. D. O. **Caracterização fitoquímica e avaliação do potencial antioxidante e antimicrobiano de capsicum chinense jacquin (pimenta bode-roxo)**. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis. 2015.

SÁNCHEZ, C.; SANTOS, M.; VASILENKO, P. **Batata-doce branca, roxa ou alaranjada? Avaliação qualitativa e nutricional**. Vida Rural, 1847, 30-32, 2019.

SANTOS, A. H. **O Vale do Rio Taia-HY- Levantamento de Aráceas e Discoráceas comestíveis no Litoral Norte Catarinense**. Dissertação de Mestrado em Agroecossistemas – Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, p. 135, 2005.

SANTOS, E. S. dos; PUIATTI, M. **Cultura do taro (*Colocasia esculenta*)**. João Pessoa: EMEPA-PB, p. 9, 2002.

SANTOS, E. S. *et al.* Denominações populares das espécies de *Dioscoreae* Colocasiano Brasil. **Tecnologia e Ciência. Agropecuária**, v.1, p. 37-41, 2007.

SARTIE, A.; ASIEDU, R.; FRANCO, J. Genetic and Phenotypic Diversity in a Germplasm Working Collection of Cultivated Tropical Yams (*Dioscorea* Spp.). **Genetic Resources and Crop Evolution**, Dordrecht, v. 59, n. 8, p. 1753–1765, 2012.

SILVA, E. N. L. *et al.* **Caracterização nutricional das espécies cará-moela (*Dioscorea Bulbifera* L.) e cará (*Dioscorea* spp.)**. Palmas, Tocantins. Revista Desafios – v. 7, n. 3, 2020.

SILVA, L. F. L. *et al.* **Nutritional Evaluation of Non-Conventional Vegetables in Brazil**. Anais Academia Brasileira de Ciências. vol. 90, n.2, p. 1775-1787, 2018.

SILVA, L. F. L. **Hortalças Não Convencionais: Quantificação do DNA, contagem Cromossômica, Caracterização Nutricional e Fitotécnica**. 2016. 141p. Dicertação de Doutorado em Agronomia/Fitotecnia - Universidade Federal de Lavras, Lavras, Minas Gerais, 2016.

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

SONG, E. K.; HUR, H.; HAN, M. K. Epigallocatechin gallate prevents autoimmune diabetes induced by multiple low doses of streptozotocin in mice. **Archives of pharmacal research**. 26(7), p. 559-563, 2003.

SOUZA, D. C. *et al.* **Conservação pós-colheita de araruta em função da temperatura de armazenamento**. Magistra, Cruz das Almas, v. 28, n. 3/4, p. 403-410, 2016.

SUNELL, L. A.; ARDITTI, J. **Physiology and phytochemistry**. In: WANG, J.K.; HIGA, S. ed. Taro, a review of *Colocasia esculenta*, and its potentials. Honolulu: University of Hawaii Press, p. 34 - 140. 1983.

VIZZOTTO, M. *et al.* **Physicochemical and antioxidant capacity analysis of colored sweet potato genotypes: in natura and thermally processed**. Ciência Rural, v. 47, n. 4, p. 1-8, 2017.

WANG, X. *et al.* **Effects of curcuminoids identified in rhizomes of *Curcuma longa* on BACE-1 inhibitory and behavioral activity and lifespan of Alzheimer's disease *Drosophila* models**. BMC Complement Altern Med, v. 14, p. 88, 2014.

YUAN, Y. *et al.* Studies on chemical constituents in root of *Rumex patientia* L. Zhongguo Zhong yao za zhi. Zhongguo zhongyao zazhi. **China journal of Chinese materia medica**, 26(4), p. 256-258, 2001.

ZAPPI, D.C. *et al.* **Growing knowledge: an overview of seed plant diversity in Brazil**. Rodriguésia, v. 66, n. 4, p. 1085-1113, 2015.