

Do mato à mesa: um estudo bibliográfico acerca do potencial nutricional das plantas alimentícias não-convencionais: *Portulaca oleracea L.* e *Tropaeolum majus L.*

From the bush to the table: a bibliographic study on the nutritional potential of non-conventional food plants: *Portulaca oleracea L.* and *Tropaeolum majus L.*

DOI:10.34117/bjdv7n4-458

Recebimento dos originais: 07/03/2021

Aceitação para publicação: 18/04/2021

João Vitor Araújo Souza

Graduado em Química pela Universidade Estadual do Ceará
Universidade Estadual do Ceará, Centro de Ciências e Tecnologia
Endereço: Av. Dr. Silas Munguba, 1700 - Itaperi, Fortaleza - CE, 60714-903
E-mail: vitor.souza@aluno.uece.br

Maria da Conceição Tavares Cavalcanti Liberato

Doutora em Biotecnologia - Professora do curso de Química da Universidade Estadual do Ceará
Universidade Estadual do Ceará, Centro de Ciências e Tecnologia
Endereço: Av. Dr. Silas Munguba, 1700 - Itaperi, Fortaleza - CE, 60714-903
E-mail: conceicao.liberato@uece.br

Layonara Dhuly da Silva Teixeira

Graduada em Química pela Universidade Estadual do Ceará
Universidade Estadual do Ceará, Centro de Ciências e Tecnologia
Endereço: Av. Dr. Silas Munguba, 1700 - Itaperi, Fortaleza - CE, 60714-903
E-mail: layonara.teixeira@aluno.uece.br

RESUMO

Frente a desafios na alimentação humana, causados pela exploração exaustiva de espécies e métodos de produção industrial, um grupo de plantas alimentícias negligenciadas pela indústria agrícola vem tomando espaço em pesquisas e debates. Essas plantas alimentícias não-convencionais tornam-se uma alternativa de combate à miséria, à fome e à extinção, dentre elas a *Portulaca oleracea L.* (beldroega) e *Tropaeolum majus L.* (capuchinha). Esse trabalho apresenta um estudo bibliográfico através de publicações acadêmicas a fim de determinar seu potencial nutricional e benefícios. Desta forma, são listados para a *P. oleracea L.* um alto teor de macronutrientes e a presença de compostos fitoquímicos, como flavonoides, terpenoides e substâncias exclusivas desse vegetal: as portulacanas, oleraceínas, portuleno e portulosidos. A *T. majus L.* é relatada de diferentes formas, devido seu consumo ser das flores e folhas, cada parte com um valor nutricional distinto, mas ambos extremamente nutritivos. As flores são fonte de minerais, isotiocianatos e glucosinolatos apresentando variação de coloração e características únicas na concentração de antocianinas, flavonóis e carotenoides. Ambas as plantas apresentam características relevantes para o consumo. Assim, são alimentos benéficos e seu consumo deve ser estimulado.

Palavras-chave: Alimentos alternativos, Beldroega, Capuchinha, Valor nutricional, Composição química.

ABSTRACT

Faced with challenges in human nutrition, caused by the exhaustive exploration of species and industrial production methods, a group of food plants neglected by the agricultural industry has been taking space in research and debates. These unconventional food plants become an alternative to combat misery, hunger and extinction, among them *Portulaca oleracea* L. (purslane) and *Tropaeolum majus* L. (capuchin). This work presents a bibliographic study through academic publications in order to determine its nutritional potential and benefits. Thus, a high content of macronutrients and the presence of phytochemicals, such as flavonoids, terpenoids and substances exclusive to this vegetable, are listed for *P. oleracea* L.: portulacanonos, oleraceins, portulene and portulosides. *T. majus* L. is reported in different ways, due to its consumption of flowers and leaves, each part with a different nutritional value, but both extremely nutritious. Flowers are a source of minerals, isothiocyanates and glucosinolates, varying in color and have unique characteristics in the concentration of anthocyanins, flavonols and carotenoids. Both plants have characteristics relevant to consumption. Thus, they are beneficial foods and their consumption should be encouraged.

Keywords: Alternative foods, Purslane, Capuchin, Nutritional value, Chemical composition.

1 INTRODUÇÃO

O uso de plantas como recurso alimentício e medicinal é comum ao homem desde os primórdios da humanidade. Assim, a agricultura se torna uma prática essencial para subsistência humana e evolução da espécie, se mantendo como um dos maiores movimentadores da economia mundial e evoluindo para suprir as necessidades da sociedade.

Com o uso excessivo da técnica de monocultura para produção excessiva de insumos, novos problemas se desenvolveram, como o surgimento de pragas e a exaustão do solo. Uma alternativa para isso é o uso de alimentos provenientes da própria flora local, acessíveis e comuns, como as PANC, Plantas Alimentícias Não Convencionais, termo utilizado pioneiramente por Kinupp (2007). Elas são plantas espontâneas comuns em todo o território nacional, desde centros urbanos a biomas preservados, geralmente conhecidas por ervas daninhas ou subprodutos da obtenção de frutos, são extremamente resistentes a pragas, demonstrando a não necessidade de agrotóxicos ou transgenia. Essa vulgarização dessa classe é decorrente da falta de disseminação do conhecimento sobre esses alimentos, apesar de serem ancestrais e presentes na cultura de diversos povos tradicionais, como indígenas, quilombolas e ribeirinhos (PADILHA et al., 2020).

Esse trabalho visa estudar as propriedades nutricionais das Plantas Alimentícias Não Convencionais (PANC), *Portulaca oleracea L.* e *Tropaeolum majus L.*, analisando suas funcionalidades nutricionais e potenciais farmacológicos frente a sua composição química, possibilitando comparar seus potenciais ao de outras plantas alimentícias comuns e com isso ressaltar a importância do seu consumo.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 ALIMENTOS

Os alimentos são produtos naturais, oriundos de fontes vegetais ou animais, podendo ser consumidos in natura, ou seja, da forma em que foram colhidos, ou manipulados através de cozimentos ou processos industriais, dependendo da preferência sensorial e da segurança alimentar. Eles são responsáveis por fornecerem aos seres vivos os nutrientes, compostos químicos fundamentais para a vida. Essas substâncias podem ser divididas em macronutrientes que são encontrados e consumidos em altas concentrações por serem responsáveis pela manutenção dos processos fisiológicos, construção dos organismos e armazenamento de energia, como as proteínas, carboidratos e lipídios; e micronutrientes, são consumidos em baixas quantidades e garantem a preservação das atividades metabólicas, como os minerais e vitaminas (COULTATE, 2004; DAMODARAN; PARKIN; FENNEMA, 2010).

Os alimentos também são constituídos de substâncias bioativas que não exercem função nutritiva ao corpo, mas favorecem reações químicas benéficas ao organismo no combate ou prevenção de patologias, chamadas de substâncias nutraceuticas. Essas substâncias bioativas também podem atuar em reações de deterioração do organismo e são denominadas por substâncias tóxicas. Independente da origem do alimento, ele contém ambas e algumas substâncias tóxicas ou nutraceuticas podem ser eliminadas através de manipulação dos alimentos, como cozimento, cura por sal ou algum processamento industrial. A baixa concentração de algumas substâncias tóxicas não acarreta risco na ingestão do alimento. A presença de substâncias tóxicas em alimentos deve ser analisada de forma quantitativa e seus riscos avaliados através de testes bioquímicos para garantir a qualidade e segurança alimentar (DAMODARAN; PARKIN; FENNEMA, 2010; BRASIL, 2013).

Produtos alimentícios com finalidade de fornecer substâncias nutraceuticas e benefícios ao seu consumo são denominados como alimentos funcionais, termo proposto na década de 80 pelo governo japonês a fim de possibilitar a criação de alimentos com

ação biológica no combate de enfermidades e assim permitir uma diminuição dos gastos públicos em saúde (STRINGHETA *et al.*, 2007).

2.2 PLANTAS ALIMENTÍCIAS NÃO CONVENCIONAIS (PANC)

O Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento do Brasil (MAPA) caracteriza as plantas alimentícias não-convencionais como:

As hortaliças não-convencionais são aquelas com distribuição limitada, restrita a determinadas localidades ou regiões, exercendo grande influência na alimentação e na cultura de populações tradicionais. Além disso, são espécies que não estão organizadas enquanto cadeia produtiva propriamente dita, diferentemente das hortaliças convencionais (batata, tomate, repolho, alface, etc...), não despertando o interesse comercial por parte de empresas de sementes, fertilizantes e agroquímicos (BRASIL, 2010, p.9).

As Plantas Alimentícias Não-Convencionais estão entre os alimentos que se desenvolvem naturalmente em qualquer ambiente natural ou podem ser facilmente cultivadas sem a necessidade de insumos e da derrubada de novas áreas. Historicamente, são relatadas ações antioxidantes, anti-inflamatórias e antitumorais, garantindo assim um grande potencial terapêutico e um altíssimo potencial nutricional, possuindo alto teor de proteínas, fibras e ferro. Entretanto, elas são tratadas como pragas e combatidas em lavouras, mesmo possuindo ação protetora do solo e da biodiversidade da região (BARREIRA *et al.*, 2015).

2.2.1 *Portulaca Oleracea L*

2.2.1.1 Descrição botânica

A *Portulaca Oleracea L.*, também chamada por beldroega, salada-de-negro, caaponga ou porcelana, é natural da região mediterrânea, norte africano e sul europeu e atualmente está presente em todo o Brasil, conhecida como erva daninha. É uma planta rasteira e prostrada, anual, suculenta, ramificada, completamente glabra, com caules avermelhados e macios de 20-40 cm de comprimento. Suas folhas são verdes, simples, alternas e carnosas, medindo cerca de 1-2 cm, podendo ser encontradas estreitas ou largas. A planta possui flores amarelas solitárias na ponta de seus ramos, que se abrem no período da manhã. Seus frutos são cápsulas descendentes e suas sementes são pretas. Cada planta pode gerar em média 10.000 sementes que podem ficar adormecidas por volta de 19 anos (BRASIL, 2010; CHOWDHARY *et al.*, 2013).

Comum em solos úmidos e ricos em matéria orgânica, a beldroega tem sabor agridoce e é crocante. Apesar de não ser utilizada comumente como alimento, seus usos

medicinais são ancestrais e comuns, utilizada desde 500 a.C. na China, local onde teve seu primeiro registro. Seu uso também é comum para indígenas sul-americanos nas Guianas contra diabetes, problemas digestivos, emolientes e uso externo em problemas musculares (LORENZI *et al.*, 2008; CHOWDHARY *et al.*, 2013).

2.2.1.2 Composição química

A *Portulaca oleracea L.* além de ser considerada uma planta alimentícia é também uma exímia planta medicinal. Ela é rica em compostos fitoquímicos, que regulam o metabolismo da planta e garantem benefícios biológicos quando consumida. Bangash *et al.* (2011), Alam *et al.* (2014), Botrel *et al.* (2020), Nemzer, Al-Taher e Abshiru (2020), Viana *et al.* (2015) apresentam a composição nutricional da planta, listada na Tabela 1.

Tabela 1– Valor Nutricional da *Portulaca oleracea L.* segundo publicações.

	Bangash <i>et al.</i> (2011)	Alam <i>et al.</i> (2014)*	Botrel <i>et al.</i> (2020)	Nemzer, Al-Taher e Abshiru (2020)*	Viana <i>et al.</i> (2015)	USDA
Energia (Kcal/100g)	-	-	16,43	-	-	20
Proteína	1,4 ^a	-	1,27 ^a	-	12,82 ^a	1,99 ^a
Lipídios	0,16 ^a	-	0,44 ^a	-	3,75 ^a	0,36 ^a
Carboidratos	4,4 ^a	-	1,83 ^a	-	-	7,14 ^a
Fibra	0,4 ^a	-	2,76 ^a	-	36,27 ^a	-
Cálcio	210 ^b	35-104,2 ^c	107,06 ^b	914,33-1033,33 ^b	14,0 ^d	65 ^b
Magnésio	109 ^b	40,8-101,4 ^c	151,27 ^b	1266,67-916,33 ^b	8,4 ^d	68 ^b
Manganês	0,72 ^b	0,14-1,64 ^c	1,03 ^b	6,77-6,08 ^b	-	0,3 ^b
Fósforo	44 ^b	5,08-14,18 ^c	42,81 ^b	281,67-580,33 ^b	5,3 ^d	44 ^b
Ferro	23 ^b	2,9-11,1 ^c	6,49 ^b	41,73-121,67 ^b	188,6 ^d	1,99 ^b
Sódio	45 ^b	52,4-154,4 ^c	3,87 ^b	35,07-15,57 ^b	-	45 ^b
Potássio	400 ^b	266-656 ^c	891,21 ^b	6400-6690 ^b	53,7 ^d	494 ^b
Cobre	0,11 ^b	-	0,15 ^b	1,18-1,20 ^b	14,0 ^d	0,11 ^b
Zinco	0,70 ^b	0,62-1,48 ^c	0,59 ^b	6,62-5,26 ^b	126,3 ^d	0,17 ^b
Selênio	-	-	-	6,63-10,07 ^e	-	0,9 ^b
Crômio	0,11 ^b	-	-	-	-	-

*Resultados dos autores demonstram variação nos valores. a= g/100g; b= mg/100g; c=g/kg; d=mg/g; e=μg/100g.

Fonte: Próprio autor

Petropoulos *et al.* (2019) analisa a composição nutricional e fitoquímica da planta frente ao seu período de colheita e determina que a planta possui mais nutrientes 50 dias após o período de semeadura em relação a períodos anteriores.

Kumar *et al.* (2008) apontam que a planta é rica em ácido α -linolênico, β -caroteno. Além de alcaloides, carboidratos, flavonoides, aminoácidos, proteínas, esteroides, saponinas, óleos essenciais, taninos e diversos compostos fenólicos. Zhou *et al.* (2015) reforçam esses dados em sua publicação.

Existem doze flavonoides presentes na planta *Portulaca oleracea* listados por Zhou *et al.* (2015), dentre eles, alguns com papel biológico comprovado. Os compostos fenólicos derivados do canferol, apigenina, luteolina, miricetina e quercetina, possuem ação antioxidante, relaxante muscular, anti-inflamatório, promotores do apoptose celular e potenciais agentes anticarcinogênicos.

Além desses flavonoides comuns em outras plantas, a beldroega é composta por homoisoflavonoides que são nomeados portulacanonas A-D. De acordo com Yan *et al.* (2012), eles são derivados do 3-benzilchrom-4-onas e estão presentes em grande parte da família *Portulacaceae* sendo um dos princípios ativos para suas ações de alívio da tosse, antioxidante, antialérgico, anti-inflamatório, anti-histamínico, neuroprotetor e inibidor das atividades de agregação plaquetária. Os flavonoides também demonstraram efetividade no combate de diversas células cancerígenas *in vitro*. Iranshahy *et al.* (2017) e Chen *et al.* (2019) reforçam a presença desses metabólitos (XU, YU e CHEN, 2006; WANG *et al.*, 2018; SALEHI *et al.*, 2019; LIN *et al.*, 2008; SEMWAL *et al.*, 2016).

Na beldroega, os alcaloides listados somam 26 compostos, dentre eles, dopa, dopamina e altas concentrações de noradrenalina, famosos por agirem como vasodilatadores e vasopressores drogas comumente usadas em procedimentos cirúrgicos, tratamento de hemorragias e que regulam a atenção, o humor e o sistema motor. Jiang *et al.* (2018) listaram as oleraceínas A, B, C, D, E, I e II, alcaloides isolados de extratos da planta. Zhao *et al.* (2019) demonstram a eficácia desses alcaloides na inibição da colinesterase preservando a acetilcolina do cérebro e prevenindo doenças degenerativas como o Alzheimer (CHEN *et al.* 2019; IRANSHAHY *et al.*, 2017; XIANG *et al.* 2005; MASOODI *et al.*, 2011; PETROPOULOS *et al.*, 2019).

A *Portulaca oleracea L.* é composta por 9 terpenos. O lupeol é um dos principais triterpenos presentes na planta, possui ação bactericida, anti-inflamatória e anticancerígena. Além do lupeol, existem o Portulosido e Portulano, isolados por Sakai *et al.* (1996) e Elkhayat, Ibrahim e Aziz (2008), respectivamente, potentes inseticidas, bactericidas e vermífugos encontrados em toda a planta. Também é notável a presença de friedelano, um terpeno com ações inibidoras do vírus HIV, antitumoral e antioxidante (LEI *et al.*, 2015; VIEGAS, 2003; ALVARENGA; FERRO, 2006; SALEEM, 2009).

A beldroega possui alto potencial antioxidante, Mangoba (2015) apresenta que um extrato alcoólico 50% da planta possui 51,46 mg EAG/100g de polifenóis e altas concentrações de antocianinas. Já análises efetuadas por Uddin *et al.* (2014) comprovam a presença de betacaroteno, 70% da capacidade antioxidante das folhas e 90% dos caules.

Assim, a *Portulaca oleracea L.* se posiciona como uma das plantas com a maior concentração de ácidos graxos, como ácido linoleico, maior que a do espinafre, da beterraba e de alguns peixes. Alam *et al.* (2014) e Nemzer, Al-Taher e Abshiru (2020) demonstram a adaptabilidade da planta e a divergência que ela apresenta a partir de ambientes diferentes e como a proporção de nutrientes se apresenta em cada um, podendo ser obtida uma planta com maior concentração de alguma substância específica. Em todas as situações ela se mantém como um alimento extremamente nutritivo, podendo ser chamada de “alimento do futuro” (DIAS *et al.* 2018).

2.2.2 *Tropaeolum majus L.*

2.2.2.1 Descrição botânica

Natural da região entre Peru e Brasil, a *Tropaeolum majus L.*, também conhecida como capuchinha, chaguinha, chagas, papagaios ou flor-de-sangue, é uma planta de pequeno porte, formada por ramos rasteiros e retorcidos, podendo ser mantida de forma rasteira ou trepadeira. Suas folhas podem atingir as medidas de 4,5 por 4,0 cm e podem chegar a 17,5 por 15,5 cm, não apresentam pelo e variam, podendo ser inteiras ou com as margens boleadas, são peltadas, ou seja, se ligam ao caule como um guarda-chuva. Seus caules alcançam cerca de 1 cm de diâmetro e 5 m de comprimento, são macios e possuem flores de cinco pétalas de tamanhos distintos, as inferiores com 15 a 20 mm e superiores de 30 a 40 mm, apresentam um padrão listrado e podem variar de amarelo a vermelho (RIBEIRO *et al.*, 2011; ZANETTI; MANFRON; HOELZEL, 2004).

A planta é comum na culinária tradicional latino-americana, usada em saladas, cozidos e refogados por possuir um aroma único e intenso nos caules e folhas. Suas flores e folhas apresentam um sabor picante, similar ao do agrião. A planta é extremamente difundida, sendo uma das principais flores consumidas e apresentando inúmeras variações, ela nasce em solo rico em matéria orgânica e devido a sua veloz reprodução e a falta de conhecimento a respeito de seu potencial faz com que seja tratada como erva daninha, seu potencial de produção é cerca de 70 toneladas por hectare (BRASIL, 2010).

2.2.2.2 Composição Química

A chaguinha pode ser consumida de forma integral, porém seu uso é restrito às flores, ocasionando com que elas sejam o único foco de pesquisas nutricionais. Franzen *et al.* (2016), Navarro-González *et al.* (2014), Jakubczyk *et al.* (2018), Rop *et al.* (2012)

e Vieira (2013) demonstram o valor nutricional das flores e Botrel *et al.* (2020) apresentam em seus estudos o potencial nutricional das folhas da planta (Tabela 2).

Tabela 2 – Valor Nutricional da *Tropaeolum majus L.* segundo publicações.

	Botrel <i>et al.</i> (2020)*	Franzen <i>et al.</i> (2016)**	Navarro-González <i>et al.</i> (2014)**	Rop <i>et al.</i> (2012)**	Vieira (2013)**
Energia (Kcal/100g)	50,71	34,32	21,44	-	26,54
Proteína	5 ^a	1,48 ^a	1,99 ^a	-	1,35 ^a
Lipídios	1,13 ^a	-	0,33 ^a	-	0,34 ^a
Carboidratos	5,17 ^a	4,73 ^a	7,14 ^a	-	4,52 ^a
Fibra alimentar	4,46 ^a	0,77 ^a	4,51 ^a	-	2,79 ^a
Cálcio	73,21 ^b	-	0,055 ^b	337,38 ^c	28,42 ^b
Magnésio	34,15 ^b	-	0,035 ^b	149,38 ^c	-
Manganês	0,27 ^b	-	0,397 ^b	5,85 ^c	0,17 ^b
Fósforo	43,63 ^b	-	0,050 ^b	481,31 ^c	9,55 ^b
Ferro	0,46 ^b	-	0,551 ^b	6,47 ^c	-
Sódio	1,88	-	0,010 ^b	88,52 ^c	0,99 ^b
Potássio	167,74 ^b	-	0,225 ^b	2.453,39 ^c	-
Cobre	0,08 ^b	-	0,472 ^b	1,17 ^c	-
Zinco	0,76 ^b	-	0,660 ^b	9,07 ^c	-
Estrôncio	-	-	0,388 ^b	-	-
Molibdênio	-	-	-	0,29 ^c	-

*resultado para as folhas; **resultado para as flores. a=g/100g; b=mg/100g; c=mg/kg
Fonte: Próprio autor

O teor de compostos fenólicos totais representa a quantidade de compostos fitoquímicos com anéis fenólicos e na planta variam entre 1,246 a 3,197 mg de AGE·g-1 de flor, dependendo de sua coloração e ambiente de plantio, as vermelhas apresentam maior teor, em seguida, as laranjas e amarelas, segundo uma análise efetuada por Roncheti (2018). Outras análises efetuadas por Santo *et al.* (2007), é demonstrado que os extratos etanólicos das flores demonstram 22,13% de teor de fenóis totais equivalentes em ácido gálico e as folhas 30,34%. Garzón e Wrolstad (2009) observaram que as flores alaranjadas da capuchinha possuíam 4,06 mg EAG/ g em amostra úmida.

Flavonoides importantes e com papel biológico relevante presentes na *Tropaeolum majus L.* são os derivados dos flavonóis miricetina, quercetina, canferol e isoramnetina substâncias com potenciais antioxidantes, relaxante muscular, anti-inflamatório, promotores do apoptose celular, potenciais agentes anticarcinogênicos e antitumorais, devido aos seus polifenóis capazes de inibir a reação de radicais livres. Gasparotto *et al.* (2011) comprovaram a presença de isoquercetina, derivado da quercetina, e afirmaram a capacidade diurética da planta correlacionando a presença desse

flavonol (RONCHETI, 2018; JAKUBCZYK *et al.*, 2018; GARZÓN *et al.*, 2015; KOIKE *et al.*, 2015).

As antocianinas também são compostos fenólicos que compõem o grupo dos flavonoides e são abundantes na capuchinha. O teor de antocianinas nas flores amarelas é de 319 $\mu\text{g}\cdot\text{g}^{-1}$, as alaranjadas 582 $\mu\text{g}\cdot\text{g}^{-1}$ e as vermelhas 1145 $\mu\text{g}\cdot\text{g}^{-1}$, determinados por Garzón *et al.* (2015). Nela são observados derivados de delphinidina, cianidina e pelargonidina. A concentração de cada antocianina varia de acordo com a coloração da planta: flores vermelhas possuem maiores concentrações de delphinidina, flores laranja possuem mais pelargonidina e as amarelas têm concentrações similares de ambas (GASPAROTTO *et al.*, 2011; RONCHETI, 2018; JAKUBCZYK *et al.*, 2018; GARZÓN *et al.*, 2015; GARZON e WROLSTAD, 2009; KOIKE *et al.*, 2015).

Resultados obtidos através de análises de cromatografia gasosa, detecção de ionização de chama (GC / FID), técnicas de espectrometria de massa de GC (GC-MS) e espectroscopia de NMR efetuados por Benyelles *et al.* (2015) caracterizam 92.0 % dos óleos essenciais presentes nas partes aéreas da planta. Assim são listados nove compostos, sendo que três deles compõem mais de 85% da composição total do óleo, como: isotiocianato de benzila (82.5 %), benzenoacetonitrila (3.9 %) e isovalerato de 2-feniletila (2.9 %), ambos compostos contendo nitrogênio ou enxofre, justificando o característico sabor e odor da planta. O isotiocianato de benzila é o mais abundante composto volátil presente na planta é conhecido como pesticida, atua como indutor das enzimas do mecanismo de desintoxicação celular e de desintoxicação química, assim, podendo proteger contra o câncer.

As flores da planta também são fonte de carotenoides. Niizu e Rodriguez-Amaya (2005), determinam a presença de luteína, violaxantina, anteraxantina, zeaxantina, zeinoxantina, β -criptoxantina, α -caroteno e β -caroteno. A luteína é o principal pigmento carotenoide, responsável pela coloração amarela e o mais abundante na planta, suas flores amarelas possuem $450 \pm 60 \mu\text{g}/\text{g}$ e as alaranjadas $350 \pm 50 \mu\text{g}/\text{g}$ de luteína, concentrações acima das vermelhas, que possuem mais antocianinas. Esses carotenoides atuam de forma protetora na planta e quando consumidos podem fornecer ações cicatrizante de tecidos, protetora de pele, antioxidante, precursora de vitaminas e no auxílio ao combate de doenças oculares como a catarata (RONCHETI, 2018; JAKUBCZYK *et al.*, 2018; BUTNARIU *et al.*, 2011, 2016).

É relatada também a presença de glucosinolatos. A concentração destes constituintes está diretamente relacionada ao ambiente que estão inseridos, dependendo

da luz, solo e bioma. Eles são abundantemente presentes em plantas crucíferas, mas também são na família Tropaeolaceae, logo pode ser encontrado em toda parte aérea da planta *Tropaeolum majus L.* Esses compostos não apresentam notáveis benefícios, porém eles são precursores dos isotiocianatos presentes no óleo da capuchinha através da sua metabolização pela enzima mirosinase, formando assim quimio protetores contra o câncer, protetores do solo contra patologias. Bloem, Haneklaus e Schnug (2007) apontam que um dos principais glucosinolatos presente na planta é o glucotropaeolina (HELLA; MACEDO E LUCIANO, 2012; STELTER *et al.*, 2014, CASTRO; ANJOS; OLIVEIRA, 2008).

3 METODOLOGIA

Para a elaboração deste estudo, foi desenvolvida uma pesquisa bibliográfica de caráter qualitativo. Através de plataformas virtuais de bibliotecas acadêmicas, como *scielo*, *google acadêmico* e periódicos da CAPES, foram buscadas publicações científicas, dentre elas artigos, teses, livros, dissertações e monografias que apresentassem seus dados de publicação, fácil acesso, estivessem publicadas em inglês ou português e abordassem as espécies estudadas.

Publicações cumprindo esses requisitos foram selecionadas e estudadas. A partir das determinações delas e com auxílio de recursos teóricos foi feito uma relação da composição química das plantas, sua relevância na alimentação e seus potenciais benefícios.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 ESTUDO DOS RESULTADOS DA ESPÉCIE *PORTULACA OLERACEA L.*

Os dados obtidos em pesquisas publicadas permitem traçar um perfil da relevância do consumo da planta beldroega e seu potencial papel de alimento com propriedades funcionais e de saúde. Suas folhas e caules são fonte de nutrientes e dados do Banco Nacional de Dados de Nutrientes do USDA - Departamento de Agricultura dos Estados Unidos (2020) apontam que 100 gramas da planta configuram um valor nutricional de 16 Kcal, 1,3 gramas de proteínas; 3,4 gramas de carboidratos e 0,1 gramas de gorduras totais e aproximam-se ao de publicações como as de Bangash *et al.* (2011), Alam *et al.* (2014), Botrel *et al.* (2020), Nemzer, Al-Taher e Abshiru (2020), Viana *et al.* (2015).

Esses valores não são definitivos e possuem variações dependendo do período de colheita e ambiente, como visto por Petropoulos *et al.* (2019) e Nemzer, Al-Taher e

Abshiru (2020), isso se dá devido à adaptabilidade da planta podendo se reproduzir em horta ou colhida de áreas urbanas. A ampla variedade de ambientes em qual ela está inserida faz com que ela seja suscetível a diferentes concentrações e potenciais, assim como o tempo de desenvolvimento da planta, Petropoulos *et al.* (2019) determinam que o ápice da concentração dos nutrientes é 50 dias depois da sementeira, antes desse tempo, as concentrações deles tem pequenas diminuições e em todas as situações a folha é mais nutritiva em termos de macronutrientes que os talos.

Com a relação da composição de sais minerais na planta, é possível estabelecer benefícios no consumo. Segundo o USDA (2020), o potássio (K) é o mineral mais abundante da planta 100 gramas da folha seca possuem 494 mg, assim 10,5% do total de ingestão diária recomendada do nutriente, o sódio (Na) é outro eletrólito que se relaciona diretamente a presença do potássio, a mesma quantidade da planta contém 45 mg de sódio, ambos atuam em diversas funções fisiológicas, especialmente o controle da pressão arterial, é de consentimento científico que o Sódio presente no sal é um dos principais fatores causadores da hipertensão arterial e assim no desenvolvimento de patologias cardiovasculares.

Em contrapartida, o potássio é relacionado à função anti-hipertensiva, devido a sua capacidade de favorecer a excreção de sódio do organismo. Assim, essa relação Na/K, permite observar alimentos como a beldroega, em que a quantidade de potássio é superior a quantidade de sódio e a isso é atribuída a possível atividade anti-hipertensiva, auxiliando na prevenção da hipertensão arterial e problemas cardiovasculares (COULTATE, 2004; DAMODARAN, PARKIN e FENNEMA, 2010).

A presença dos minerais depende do solo, ambiente e cultivo. Estudos da beldroega apresentam divergência devido a esses fatores, porém é mantido a proporção deles, Nemzer, Al-Taher e Abshiru (2020) avaliam a planta em duas criações diferentes, cultivada e selvagem, no mesmo espaço geográfico, seus resultados demonstram um acréscimo de 119 mg, 0,02 mg, 79,94 mg, 298,66 mg, 290 mg e 3,44 mg na concentração de cálcio, cobre, ferro, fósforo, potássio e selênio, respectivamente, na planta selvagem.

Entretanto, ela demonstrou uma diminuição de 0,69, 19,5 e 1,36 miligramas na concentração do manganês, sódio e zinco, respectivamente. Essa divergência na planta implica que sua criação selvagem desenvolva uma função repositória de minerais mais efetiva, uma função antioxidante mais efetiva devido a alta na concentração de selênio e uma função anti-hipertensiva mais intensa por conta do maior teor de potássio e menor teor de sódio, agravando o contraste da relação Na/K (ALAM *et al.* 2014).

A beldroega é utilizada em saladas frescas ou refogada e seus valores nutricionais permitem criar uma relação comparativa dela e outras plantas alimentícias de uso comum com aplicação semelhante, entendendo assim seu potencial. A partir dos valores publicados para a beldroega pela USDA e de quatro outras plantas de uso cotidiano, sendo elas agrião, couve manteiga, espinafre e rúcula, publicados na Tabela Brasileira de Composição Alimentar, elaborada pelo NEPA (2011) é demonstrado que 100 gramas da beldroega são mais energéticas, em termos de quilocaloria que a mesma quantidade de agrião, espinafre ou rúcula (Tabela 3).

A *Portulaca oleracea* apresenta concentração de cobre, potássio e sódio, 0,11 mg, 494 mg e 45 mg, respectivamente, superiores a todas outras plantas comparadas e para o restante dos minerais apresentados ela demonstra concentração mediana ou acima da média, exceto pela concentração de ferro em que ela foi a planta com menor valor. Em comparação às outras plantas a beldroega possui alto valor de proteínas, abaixo apenas da couve e do agrião. A planta também é abundante em termos de carboidratos, dentre eles fibras alimentares.

Tabela 3 – Valor nutricional de hortaliças alimentícias comuns e da beldroega.

	Beldroega	Agrião	Couve Manteiga	Espinafre	Rúcula
Porção de 100 gramas					
Energia (Kcal)	20	17	27	16	13
Proteína (g)	2,03	2,7	2,9	2,0	1,8
Lipídios (g)	0,36	0,2	0,5	0,2	0,1
Carboidratos (g)	3,4	2,3	4,3	2,6	2,2
Cálcio (mg)	65	133	131	98	117
Magnésio (mg)	68	18	35	82	18
Manganês (mg)	0,31	0,28	1,02	0,71	0,24
Fósforo (mg)	44	51	49	25	25
Ferro (mg)	1,99	3,1	0,5	0,4	0,9
Sódio (mg)	45	7	6	17	9
Potássio (mg)	494	218	403	336	233
Cobre (mg)	0,11	0,10	0,06	0,06	0,04
Zinco (mg)	0,17	0,7	0,4	0,3	0,2
Selênio (µg)	0,9	-	-	-	-

Fonte: USDA - Departamento de Agricultura dos Estados Unidos e NEPA- Unicamp.

A alta concentração de lipídios na *Portulaca oleracea* se deve a grande quantidade de ácidos graxos insaturados presente nela e que a nomeiam. A planta possui concentrações insignificante de colesterol e triglicerídeos, os responsáveis por sua alta concentração em lipídios são os ácidos graxos insaturados, ômega-3 e 6, ácido linoleico e linolênico são os mais relatados abundante em toda planta, especialmente folhas e sementes. Essas substâncias tornam a planta um alimento funcional na prevenção de

doenças cardiovasculares e um substituto efetivo em dietas restritivas, substituindo peixes (DAMODARAN, PARKIN e FENNEMA, 2010).

As análises nutricionais avaliadas demonstraram que a planta é um alimento de extremo valor nutricional. Além disso, os estudos demonstram que ela é uma planta extremamente adaptativa e essa adaptabilidade faz com que ela desenvolva mecanismos biológicos que possibilitam que ela prospere em hortas, matas ou centros urbanos, isso reflete na composição do produto como um alimento. Os metabólitos secundários desenvolvidos no processo de proteção da planta podem ser absorvidos através do consumo da planta ou de produtos derivados dela. Seu cozimento pode fazer com que algumas substâncias se degradem e percam sua ação biológica.

A presença de compostos fitoquímicos na planta atribuem outras funções biológicas ao consumo dela. Além de nutrir o alimento pode agir como regulador metabólico, ele é inibidor de reações que deterioram o organismo, bactericida e anti-inflamatório. Existem mais de 50 compostos fitoquímicos listados em diversas publicações na beldroega, que se dividem em compostos fenólicos e terpenos. Alguns estão presentes em abundância, enquanto outros estão em menor concentração. Devido a compostos fenólicos presentes nela, ao seu consumo podem ser atribuídas atividades antioxidante, relaxante muscular, anti-inflamatório e potencial anticarcinogênicos, em que a substância interrompe a ação de radicais livres ou promovem reações de defesa no corpo.

Seus flavonoides mais abundantes caracterizados são: canferol, apigenina, luteolina, miricetina e quercetina que são um dos princípios ativos da planta, além de serem precursores de outras substâncias. A planta também é única devido à presença de homoisoflavonóis denominados portulacaconas, responsáveis por grande parte ação biológica da planta, como os usos no alívio da tosse, antioxidante, antialérgico, anti-inflamatório, anti-histamínico, neuroprotetor e inibidor das atividades de agregação plaquetária.

O vegetal também é abundante em alcaloides, compostos prestigiados na indústria farmacológica, os mais abundantes nos estudos são dopa, dopamina e noradrenalina, vasodilatadores e vasopressores, utilizados como droga em procedimentos cirúrgicos, tratamento de hemorragias, regulam a atenção, o humor e o sistema motor. A espécie também possui oleraceínas, alcaloides estudados devido ao seu potencial papel no combate ao Alzheimer e outras doenças cerebrais degenerativas (YAN *et al.*,2012;

JIANG *et al.*, 2018; SALEHI *et al.*, 2019; LIN *et al.* , 2008; SEMWAL *et al.*, 2016; ZHOU *et al.* 2015; XU, YU e CHEN, 2006; WANG *et al.*, 2018).

A função antioxidante da beldroega é bastante observada em estudos, devido à imensa variedade de substâncias capazes de inibir a reação de radicais livres no organismo, impedindo que eles interfiram em compostos essenciais para o corpo, prevenindo oxidação, envelhecimento e desenvolvimento de cânceres. Esses compostos geralmente são agentes redutores, que reduzem os radicais livres como os compostos fenólicos, os flavonoides são um exemplo deles. O total de polifenóis da planta varia de acordo com o meio em que ela está inserida, Nemzer, Al-Taher e Abshiru (2020) apresentam valores de 117,14 mg GAE/100 g para polifenóis totais na planta cultivada e 142,02 mg GAE/100 g para a planta selvagem. Os carotenoides também são compostos com essa ação antioxidante, a planta cultivada possui 1.21 mg/g de carotenoides totais expressos como luteína e a selvagem 1.02 mg/g, nesse total estão incluídos a luteína e beta-caroteno, os carotenóides mais abundantes da planta (DIAS *et al.*, 2018; UDDIN *et al.*, 2014).

4.2 ESTUDO DOS RESULTADOS DA ESPÉCIE *TROPAEOLUM MAJUS L.*

A capuchinha é relatada majoritariamente por seus usos ornamentais, devido suas flores coloridas e belas, também são aplicadas na medicina popular que vem sendo apagados com o tempo. Seu uso alimentar é remoto e vem sendo amplamente abordado com a gastronomia moderna e o uso de flores para adornar alimentos.

A planta atualmente é reduzida a adornos em comidas e ambientes o que faz com que ela não seja tratada como alimento ou ingrediente, fazendo com que até o momento da elaboração deste documento grandes bancos de dados, como a Tabela Brasileira de Composição Alimentar da Unicamp ou Banco Nacional de Dados de Nutrientes do USDA, não atribuam seu valor nutricional. Entretanto, pesquisas acadêmicas como as efetuadas por Franzen *et al.* (2016), Navarro-González *et al.* (2014), Jakubczyk *et al.* (2018), Rop *et al.* (2012) Vieira (2013) e Botrel *et al.* (2020), vêm analisando as propriedades alimentícias e farmacológicas da planta, de forma restritiva as flores por serem mais consumidas, permitindo que seja estabelecida a sua relevância na alimentação.

Tabela 4 – Valor nutricional das folhas e flores da capuchinha.

	Folhas	Flores
Porção de 100 gramas		
Energia (Kcal)	50,71	21,44
Proteína (g)	5,00	1,99
Lipídios (g)	1,13	0,33
Carboidratos (g)	5,17	7,14
Fibra alimentar (g)	4,46	4,51
Cálcio (mg)	73,21	33,74
Magnésio (mg)	34,15	14,94
Manganês (mg)	0,27	0,58
Fósforo (mg)	43,63	48,13
Ferro (mg)	0,46	0,64
Sódio (mg)	1,88	8,85
Potássio (mg)	167,74	245,34
Cobre (mg)	0,08	0,12
Zinco (mg)	0,76	0,91

Fonte: Adaptado de Botrel *et al.* (2020), Navarro-González *et al.* (2014) e Rop *et al.* (2012).

A Tabela 4 relaciona folhas e flores. Assim, é possível perceber que as folhas possuem um valor nutricional tão relevante quanto às flores, superando o teor de proteínas, lipídios e calorias, já as flores demonstram maior teor de minerais, exceto cálcio e magnésio que estão presentes em abundância nas folhas, como em quase todas as outras espécies. Isso comprova o alto teor alimentício das folhas e o valor nutricional da planta de forma integral, demonstrando assim ser uma fonte viável e acessível de macro e micronutrientes em todas as partes dela.

Geralmente, as flores na alimentação já são consideradas Produtos Alimentícios Não-Convencionais devido ao seu baixo consumo popular, existem exceções como o couve-flor, brócolis e couve de bruxelas que são florescências comuns na alimentação, essas flores de textura firme e fibrosa possuem um uso diferente de flores de pétalas macias, como a capuchinha, por demandarem cozimento em maior tempo e temperatura. A capuchinha é consumida fresca em saladas. Visto isso, é possível equiparar a planta a outras de consumo comum e uso similar.

A Tabela 5 permite analisar a relevância alimentícia da capuchinha através dos dados disponíveis. A planta demonstra ser extremamente proteica, suas folhas possuem teores de proteínas que superam o agrião, couve, espinafre e rúcula, também os supera em teores de lipídios e calorias. As flores demonstram ser uma fonte notável de minerais, principalmente zinco e cobre. De forma geral, a planta é tão ou mais nutritiva quanto outras plantas convencionais, não fazendo jus ao seu baixo consumo.

Tabela 5 – Valor nutricional de hortaliças comuns e da capuchinha.

	Folhas da <i>T. majus</i>	Flores da <i>T. majus</i>	Agrião	Couve Manteiga	Espinafre	Rúcula
Porção de 100 gramas						
Energia (Kcal)	50,71	21,44	17,00	27,00	16,00	13,00
Proteína (g)	5,00	1,99	2,70	2,90	2,00	1,80
Lipídios (g)	1,13	0,33	0,20	0,50	0,20	0,10
Carboidratos (g)	5,17	7,14	2,30	4,30	2,60	2,20
Cálcio (mg)	73,21	33,74	133,00	131,00	98,00	117,00
Magnésio (mg)	34,15	14,94	18,00	35,00	82,00	18,00
Manganês (mg)	0,27	0,58	0,28	1,02	0,71	0,24
Fósforo (mg)	43,63	48,13	51,00	49,00	25,00	25,00
Ferro (mg)	0,46	0,64	3,10	0,50	0,40	0,90
Sódio (mg)	1,88	8,85	7,00	6,00	17,00	9,00
Potássio (mg)	167,74	245,34	218,00	403,00	336,00	233,00
Cobre (mg)	0,08	0,12	0,10	0,06	0,06	0,04
Zinco (mg)	0,76	0,91	0,70	0,40	0,30	0,20

Fonte: Adaptado de Botrel *et al.* (2020), Navarro-González *et al.* (2014), Rop *et al.* (2012) e NEPA-Unicamp.

As antocianinas são pigmentos comuns na espécie, Garzón *et al.* (2015) demonstra a diferença no teor de antocianinas nas variações das flores, o resultado apresentado em seu estudo foi 319 µg.g⁻¹, 582 µg.g⁻¹ e 1145 µg.g⁻¹, para as flores amarelas, laranjas e vermelhas, respectivamente, resultado que corrobora com o observado por outros autores e ao conhecimento teórico de que as antocianinas são responsáveis pela coloração avermelhada de plantas e frutas.

Dentre essas antocianinas presentes, estão os derivados de delphinidina, cianidina e pelargonidina, a proporção de cada um varia de acordo com a coloração da flor, as vermelhas possuem maiores concentrações de delphinidina, as laranjas possuem mais pelargonidina e as amarelas têm concentrações similares de ambas. Esses compostos são exímios antioxidantes que superam a ação de antioxidante sintéticos, também, ativos no combate à doenças cardiovasculares, diabetes e anti-inflamatório (RONCHETI, 2018; JAKUBCZYK *et al.*, 2018; GARZÓN *et al.*, 2015).

Compostos derivados da miricetina, quercetina, canferol e isoramnetina são recorrentes em pesquisas da capuchinha e abundante em outros alimentos, essas substâncias possuem um anel fenólico que permite a molécula inibir reações de radicais livres, retardando a oxidação causada por eles, fazendo com que a planta mantenha essa propriedade antioxidante, relaxante muscular, anti-inflamatório, promotores do apoptose celular.

Tais compostos são semelhantes por possuírem anéis fenólicos na sua estrutura molecular, Ronchetti (2018) apresenta o total desse tipo de substância na planta variando

de 1,246 a 3,197 mg de AGE-g-1 na flor, dependendo da sua coloração e ambiente de plantio, as vermelhas apresentam maior teor, em seguida as laranjas e amarelas. Santo *et al.* (2007) avalia os extratos etanólicos das flores e folhas da espécie e demonstra que elas possuem 22,13% e folhas 30,34% de teor de fenóis totais equivalentes em ácido gálico, respectivamente. A partir disso, é notável que as folhas mantenham as propriedades similares às flores e mesmo com pouco recurso teórico abordando a composição fitoquímica das folhas é possível presumir os mesmos benefícios no consumo delas.

A luteína, responsável pela coloração amarela e o carotenoide mais abundante na planta, os extratos das flores possuem $450 \pm 60 \mu\text{g/g}$ na variação amarela e as alaranjadas $350 \pm 50 \mu\text{g/g}$ de luteína, a variação vermelha possui a menor concentração desse pigmento e supera as outras em antocianinas. Outros carotenoides presentes nela são a violaxantina, anteraxantina, zeaxantina, zeinoxantina, β -criptoxantina, α -caroteno e β -caroteno. Eles possuem papel biológico semelhante, podendo auxiliar na cicatrização de tecidos, protetores de pele, antioxidantes, precursores de vitaminas e no auxílio ao combate de doenças oculares como a catarata (RONCHETI, 2018; BUTNARIU *et al.*, 2011, 2016; JAKUBCZYK *et al.*, 2018; NIIZU; RODRIGUEZ-AMAYA, 2005).

Com esses dados é possível notar e prever ações diferentes no consumo das variações das flores da capuchinha. As flores vermelhas possuem altas concentrações de antocianinas, substâncias famosas como antioxidantes potentes e no combate e prevenção de doenças cardiovasculares e diabetes, então seu consumo deve ser favorecido frente a essas situações. Por sua vez, as amarelas possuem altos teores de carotenoides, além de antioxidantes, mesmo que mais fracos que os compostos fenólicos, estes triterpenos são princípio ativo de produtos cicatrizantes e indicados para prevenção de patologias oculares, sendo assim a variação amarela atua efetivamente nessas funções. Por fim, a variação laranja, mantém o equilíbrio dessas substâncias e assim tem sua relevância em todos os papéis já citados. Isso corrobora com o comparativo da capacidade antioxidante efetuados em estudos, Souza *et al.* (2020) apresenta que a flor vermelha tem a maior capacidade entre as três variações e a amarela a menor.

Também são relatados na planta isotiocianato de benzila (82.5 %), benzenoacetnitrila (3.9 %) e isovalerato de 2-feniletila (2.9 %), ambos compostos contendo nitrogênio ou enxofre e garantem o característico sabor e odor da planta. Eles compõem mais de 85% da composição total do óleo essencial da planta. O mais abundante composto volátil presente na planta, isotiocianato de benzila, oriundo da metabolização de glucosinolatos também presentes na planta especificamente o glucotropaeolina.

Castro, Anjos e Oliveira (2008) apontam que ele pode agir como um inibidor no desenvolvimento de câncer de pâncreas, anti-helmíntico e exibem atividade sobre o câncer de pulmão, aumentando o fenômeno de apoptose das células cancerosas e também atuam como protetores do solo, combatendo pestes em plantações (HELLA; MACEDO; LUCIANO, 2012).

5 CONCLUSÃO

Com base nesse estudo, as PANC *Portulaca oleracea L.* e *Tropaeolum majus L.* demonstram um imenso potencial alimentício relatado em publicações acadêmicas e assim podem ser configuradas como alimento ou ingrediente, demonstrando serem tão ou mais nutritivas que hortaliças de consumo comum. A composição de ambas permite estender sua função além dos nutrientes básicos: são fontes de substâncias nutraceuticas, compostos fitoquímicos com ação biológica potente, o que faz delas potenciais alimentos funcionais, com capacidade antioxidante, prevenindo patologias oriundas de estresses oxidativos e doenças crônicas.

O consumo delas não é restrito apenas aos benefícios biológicos, pois também atuam no âmbito social e cultural. São plantas com relatos ancestrais e seu consumo está se perdendo ao decorrer do tempo, observar e justificar a beldroega e capuchinha como alimento é manter viva a história gastronômica e farmacológica de povos originários.

Os vegetais estudados representam uma alternativa para o combate à miséria e fome, já que são alimentos de plantio simples, rápido e rentável. Se configuram como uma fonte de nutriente viável que pode pluralizar a alimentação fornecendo nutrientes de fontes diferentes e naturais, assim tirando o foco da monocultura e possibilitando que a biodiversidade prospere no mundo e no prato.

REFERÊNCIAS

- ALAM, M. A.; JURAIMI, A. S.; RAFII, M. Y.; HAMID, A. A.; ASLANI, F.; HASAN, M. M.; ZAINUDIN, M. A. M.; UDDIN, M. K. Evaluation of Antioxidant Compounds, Antioxidant Activities, and Mineral Composition of 13 Collected Purslane (*Portulaca oleracea L.*) Accessions. **Biomed Research International**, [S.L.], v. 2014, p. 1-10, 2014. Hindawi Limited. <http://dx.doi.org/10.1155/2014/296063>.
- ALVARENGA, N.; FERRO, E. A.. Bioactive Triterpenes and Related Compounds from Celastraceae. **Studies In Natural Products Chemistry**, [S.L.], p. 239-307, 2006. Elsevier.
- BANGASH, J. A.; ARIF, M.; KHAN, A.; KHAN, F.; AMIN-UR-RAHMAN; HUSSAIN, I. Proximate Composition, Minerals and Vitamins Content of Selected Vegetables Grown in Peshawar. **J.Chem.Soc.Pak**, [s. l], v. 33, n. 1, p. 118-122, fev. 2011.
- BARREIRA, T. F; PAULA FILHO, G. X.; RODRIGUES, V. C. C.; ANDRADE, F. M. C.; SANTOS, R. H. S.; PRIORE, S. E.; PINHEIRO-SANTANA, H. M. Diversidade e equitabilidade de Plantas Alimentícias Não Convencionais na zona rural de Viçosa, Minas Gerais, Brasil. **Rev. Bras. Pl. Med.**, Campinas, v. 17, n. 4, p. 964-974, 2015.
- BENYELLES, B.; ALLALI, H.; FEKIH, N.; TOUAIBIA, M.; MUSELLI, A.; DJABOU, N.; DIB, M. E. A.; TABTI, B.; COSTA, J. Chemical Composition of the Volatile Components of *Tropaeolum majus L.* (Garden Nasturtium) from North Western Algeria. **Phytochem & Biosub Journal**, [s. l], v. 9, n. 3, p. 92-97, 2015.
- BLOEM, E.; HANEKLAUS, S.; SCHNUG, E. Comparative effects of sulfur and nitrogen fertilization and post-harvest processing parameters on the glucotropaeolin content of *Tropaeolum majus L.* **Journal Of The Science Of Food And Agriculture**, [S.L.], v. 87, n. 8, p. 1576-1585, 2007. Wiley. <http://dx.doi.org/10.1002/jsfa.2895>.
- BOTREL, N.; FREITAS, S.; FONSECA, M. J. de O.; MELO, R. A. de C. e; MADEIRA, N. Valor nutricional de hortaliças folhosas não convencionais cultivadas no Bioma Cerrado. **Brazilian Journal Of Food Technology**, [S.L.], v. 23, p. 1-8, 2020. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/1981-6723.17418>.
- BRASIL. Agencia Nacional de Vigilância Sanitária (org.). **Guia para Comprovação da Segurança de Alimentos e Ingredientes**. Brasília: Brasil, 2013. 45 p.
- BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Serviço de Política e Desenvolvimento Agropecuário. **Manual de hortaliças não-convencionais**. Brasília: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 2010. 94 p.
- BUTNARIU, M. Antimicrobial and anti-inflammatory activities of the volatile oil compounds from *Tropaeolum majus L.* (Nasturtium). **African Journal Of Biotechnology**, [S.L.], v. 10, n. 31, p. 5900-5909, 29 jun. 2011. Academic Journals. <http://dx.doi.org/10.5897/ajb11.264>.

BUTNARIU, M.; SARAC, I.; PENTEA, M.; SAMFIRA, I.; NEGREA, A.; MOTOC, Marilena; BUZATU, A. R.; CIOPEC, M.. Approach for Analyse Stability of Lutein from *Tropaeolum majus*. **Rev.Chim**, [s. l], v. 67, n. 3, p. 503-508, 2016.

CASTRO, I. de; ANJOS, M. R. dos; OLIVEIRA, E. dos S. de. Determinação de isotiocianato de benzila em Carica papaya utilizando cromatografia gasosa com detectores seletivos. **Química Nova**, [S.L.], v. 31, n. 8, p. 1953-1959, 2008. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s0100-40422008000800007>.

CHEN, D.; YAO, J.; LIU, T.; ZHANG, H.; LI, R.; ZHANG, Z.; GU, X.. Research and application of *Portulaca oleracea* in pharmaceutical area. **Chinese Herbal Medicines**, [S.L.], v. 11, n. 2, p. 150-159, abr. 2019. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.chmed.2019.04.002>.

CHOWDHARY, C. V.; MERUVA, A.; K, N.; ELUMALAI, R. K. A.. A REVIEW ON PHYTOCHEMICAL AND PHARMACOLOGICAL PROFILE OF *PORTULACA OLERACEA* LINN. (*PURSLANE*). **International Journal Of Research In Ayurveda And Pharmacy**, [S.L.], v. 4, n. 1, p. 34-37, 27 fev. 2013. Moksha Publishing House. <http://dx.doi.org/10.7897/2277-4343.04119>.

COULTATE, T. P. **Alimentos: A química de seus componentes**. 3ª ed. Porto Alegre: Artmed, 2004. 368p.

DAMODARAN, S.; PARKIN, K. L.; FENNEMA, O. R. **Química de Alimentos de Fennema**. 4ª ed. Porto Alegre: Artmed, 2010. 900p.

DIAS, R. N.; SILA, T. P. S. da; MATOS, S. M.; SILVA, D. M. S. da; SILVA, E. S.; SANTOS, C. S. V. dos; DURIGAN, M. F. B. Potencial do uso da beldroega na segurança alimentar de comunidades em situação de risco e vulnerabilidade social. **Revista Ambiente: Gestão e Desenvolvimento**, Boa Vista, v. 11, n. 01, p.259-265, dez. 2018.

ELKHAYAT, E. S.; IBRAHIM, S. R. M.; AZIZ, M. A. Portulene, a new diterpene from *Portulaca oleracea* L. **Journal Of Asian Natural Products Research**, [S.L.], v. 10, n. 11, p. 1039-1043, nov. 2008. Informa UK Limited. <http://dx.doi.org/10.1080/10286020802320590>.

FRANZEN, F. de L.; RICHARDS, N. S. P. dos S.; OLIVEIRA, M. S. R. de; BACKES, F. A. A. L.; MENEGAES, J. F.; ZAGO, A. P. Caracterização e qualidade nutricional de pétalas de flores ornamentais. **Acta Iguazu**, Cascavel, v. 5, n. 3, p. 58-70, 2016

GARZÓN, G. A.; MANNS, D. C.; RIEDL, K.; SCHWARTZ, S. J.; PADILLA-ZAKOUR, O. Identification of Phenolic Compounds in Petals of *Nasturtium* Flowers (*Tropaeolum majus*) by High-Performance Liquid Chromatography Coupled to Mass Spectrometry and Determination of Oxygen Radical Absorbance Capacity (ORAC). **Journal Of Agricultural And Food Chemistry**, [S.L.], v. 63, n. 6, p. 1803-1811, 9 fev. 2015. American Chemical Society (ACS). <http://dx.doi.org/10.1021/jf503366c>.

GARZÓN, G. A.; WROLSTAD, R. E. Major anthocyanins and antioxidant activity of *Nasturtium* flowers (*Tropaeolum majus*). **Food Chemistry**, [S.L.], v. 114, n. 1, p. 44-49, maio 2009. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.foodchem.2008.09.013>.

GASPAROTTO JUNIOR, A.; GASPAROTTO, F. M.; BOFFO, M. A.; LOURENÇO, E. L. B.; STEFANELLO, M. E. A.; SALVADOR, M. J.; SILVA-SANTOS, J. E. da; MARQUES, M. C. A.; KASSUYA, C. A. L. Diuretic and potassium-sparing effect of isoquercitrin—An active flavonoid of *Tropaeolum majus* L. **Journal Of Ethnopharmacology**, [S.L.], v. 134, n. 2, p. 210-215, mar. 2011. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jep.2010.12.009>.

HELLA, R. M.; MACEDO, R. E.; LUCIANO, F. B. AVALIAÇÃO DO MECANISMO DE AÇÃO DO ISOTIOCIANATO DE ALILA CONTRA ESCHERICHIA COLI. **Revista Acadêmica Ciência Animal**, [S.L.], v. 10, n. 4, p. 395-402, 15 out. 2012. Pontificia Universidade Católica do Paraná - PUCPR. <http://dx.doi.org/10.7213/academica.7747>.

IRANSHAHY, M.; JAVADI, B.; IRANSHAHI, M.; JAHANBAKHS, S. P.; MAHYARI, S.; HASSANI, F. V.; KARIMI, G. A review of traditional uses, phytochemistry and pharmacology of *Portulaca oleracea* L. **Journal Of Ethnopharmacology**, [S.L.], v. 205, p. 158-172, jun. 2017. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jep.2017.05.004>.

JAKUBCZYK, K.; JANDA, K.; WATYCHOWICZ, K.; LUKASIAK, J.; WOLSKA, J. GARDEN NASTURTIUM (*TROPAEOLUM MAJUS* L.) - A SOURCE OF MINERAL ELEMENTS AND BIOACTIVE COMPOUNDS. **Rocz Panstw Zakl Hig**, [s. l], v. 62, n. 2, p. 119-126, 2018.

JIANG, M.; ZHANG, W.; YANG, X.; XIU, F.; XU, H.; YING, X.; STIEN, D. An isoindole alkaloid from *Portulaca oleracea* L. **Taylor & Francis: Natural Product Research**, [s. l], v. 32, n. 20, p. 2431-2436, dez. 2018.

KINUPP, V. F. **Plantas Alimentícias não-convencionais da região metropolitana de Porto Alegre, RS**. 2007. 562 f. Tese (Doutorado) - Curso de Programa de Pós-graduação em Fitotecnia, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2007.

KOIKE, A.; BARREIRA, J. C. M.; BARROS, L.; SANTOS-BUELGA, C.; VILLAVICENCIO, An. L. C. H.; FERREIRA, I. C. F. R. Irradiation as a novel approach to improve quality of *Tropaeolum majus* L. flowers: benefits in phenolic profiles and antioxidant activity. **Innovative Food Science & Emerging Technologies**, [S.L.], v. 30, p. 138-144, ago. 2015. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ifset.2015.04.009>.

KUMAR, B. S. A.; PRABHAKARN, V.; LAKSHMAN, K.; NANDEESH, R.; SUBRAMANYAM, P.; KHAN, S.; RANGANAYAKALU, D.; KRISHNA, Nagireddy Vamshi. Pharmacognostical studies of *Portulaca oleracea* Linn. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, N.I, v. 4, n. 18, p. 527-531, out. 2008.

LEI, X.; LI, J.; LIU, B.; ZHANG, N.; LIU, H.. Separation and Identification of Four New Compounds with Antibacterial Activity from *Portulaca oleracea* L. **Molecules**, [S.L.], v. 20, n. 9, p. 16375-16387, 10 set. 2015.

LIN, Y.; SHI, R.; WANG, X.; SHEN, H. Luteolin, a Flavonoid with Potential for Cancer Prevention and Therapy. **Current Cancer Drug Targets**, [S.L.], v. 8, n. 7, p. 634-646, 1 nov. 2008. Bentham Science Publishers Ltd.

LORENZI, H.; SOUZA, H. M.; TORRES, M. A. V.; BACHER, L. B. Árvores exóticas do Brasil: madeiras, ornamentais e aromáticas. São Paulo: **Instituto Plantarum**, 2008. 382p.

MANGOBA, P. M. A.. **Prospecção de características fitoquímicas, antibacterianas e físico-químicas de *Portulaca oleracea L.* (beldroega)**. 2015. 84 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Pós-graduação em Ciências e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2015.

MASOODI, M. H.; MIR, S. R.; AHMAD, B.; ZARGER, B.. *Portulaca oleracea L.* A Review. **Journal Of Pharmacy Research**, N.I, v. 9, n. 4, p. 3044-3048, jan. 2011.

NAVARRO-GONZÁLEZ, I.; GONZÁLEZ-BARRIO, R.; GARCÍA-VALVERDE, V.; BAUTISTA-ORTÍN, A.; PERIAGO, M. Nutritional Composition and Antioxidant Capacity in Edible Flowers: characterisation of phenolic compounds by hplc-dad-esi/msn. **International Journal Of Molecular Sciences**, [S.L.], v. 16, n. 1, p. 805-822, 31 dez. 2014. MDPI AG. <http://dx.doi.org/10.3390/ijms16010805>.

NEMZER, B.; AL-TAHER, F.; ABSHIRU, N. Phytochemical composition and nutritional value of different plant parts in two cultivated and wild purslane (*Portulaca oleracea L.*) genotypes. **Food Chemistry**, [S.L.], v. 320, p. 126621-126621, ago. 2020. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.foodchem.2020.126621>.

NIIZU, P. Y.; RODRIGUEZ-AMAYA, Delia B. Flowers and Leaves of *Tropaeolum majus L.* as Rich Sources of Lutein. **Journal Of Food Science**, [s. l], v. 70, n. 9, p. 605-609, nov. 2005.

NÚCLEO DE ESTUDOS E PESQUISAS EM ALIMENTAÇÃO – NEPA (São Paulo). Unicamp. **Tabela brasileira de composição de alimentos**. 4. ed. Campinas: Nepa: Unicamp, 2011.

PADILHA, M. do R. de F.; SOUZA, V. B. do N.; SHINOHARA, N. K. S.; PIMENTEL, R. M. de M. PLANTAS ALIMENTÍCIAS NÃO CONVENCIONAIS PRESENTES EM FEIRAS AGROECOLÓGICAS EM RECIFE: potencial alimentício / unconventional food plants present at agroecological fairs in recife. **Brazilian Journal Of Development**, [S.L.], v. 6, n. 9, p. 64928-64940, 2020. Brazilian Journal of Development. <http://dx.doi.org/10.34117/bjdv6n9-069>.

PETROPOULOS, S. A.; FERNANDES, A.; DIAS, M. I.; VASILAKOGLU, I. B.; PETROTOS, K.; BARROS, L.; FERREIRA, I. C. F. R. Nutritional Value, Chemical Composition and Cytotoxic Properties of Common Purslane (*Portulaca oleracea L.*) in Relation to Harvesting Stage and Plant Part. **Antioxidants**, [S.L.], v. 8, n. 8, p. 293-308, 8 ago. 2019. MDPI AG. <http://dx.doi.org/10.3390/antiox8080293>.

RIBEIRO, W. S.; BARBOSA, J. A.; COSTA, L. C.; BRUNO, R. L. A.; ALMEIDA, E. I. B.; SILVA, K. R. G.; BRAGA JÚNIOR, J. M.; BEZERRA, A. K. D. Conservação e

fisiologia pós-colheita de folhas de Capuchinha (*Tropaeolum majus L.*). **Rev. Bras. Pl. Med.**, Botucatu, v. 13, p. 598-605, 2011.

RONCHETI, E. F. S. EFEITO DA RADIAÇÃO SOLAR E DA SUPLEMENTAÇÃO DE LUZ LED NA BIODISSÍNTese DE COMPOSTOS BIOATIVOS EM FLORES DE CAPUCHINHA (*Tropaeolum majus L.*). 2018. 92 f. Tese (Doutorado) - Curso de Ciência e Tecnologia de Alimentos, Ciência e Tecnologia de Alimentos, Viçosa, 2018.

ROP, O.; MLCEK, J.; JURIKOVA, T.; NEUGEBAUEROVA, J.; VABKOVA, J. Edible Flowers—A New Promising Source of Mineral Elements in Human Nutrition. **Molecules**, [S.L.], v. 17, n. 6, p. 6672-6683, 31 maio 2012. MDPI AG. <http://dx.doi.org/10.3390/molecules17066672>.

SAKAI, N.; INADA, K.; OKAMOTO, M.; SHIZURI, Y.; FUKUYAM, Y. PORTULOSIDE A, A MONOTERPENE GLUCOSIDE, FROM PORTULACA OLERACEA. **Pergamon: Phytochemistry**, N.I, v. 42, n. 6, p. 1625-1628, 1996.

SALEEM, M. Lupeol, a novel anti-inflammatory and anti-cancer dietary triterpene. **Cancer Letters**, [S.L.], v. 285, n. 2, p. 109-115, nov. 2009. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.canlet.2009.04.033>.

SALEHI, B.; VENDITTI, A.; SHARIFI-RAD, M.; KRĘGIEL, D.; SHARIFI-RAD, J.; DURAZZO, A.; LUCARINI, M.; SANTINI, A.; SOUTO, E.; NOVELLINO, E. The Therapeutic Potential of Apigenin. **International Journal Of Molecular Sciences**, [S.L.], v. 20, n. 6, p. 1-5, 15 mar. 2019.

SANTO, A. P. E.; MARTINS, I. S. S.; TOMY, S. C.; FERRO, V. O. Efeito Anticoagulante In Vitro do Extrato Hidroetanólico de Folhas e Flores Édulas de *Tropaeolum majus L.* (Tropaeolaceae) sobre o Plasma Humano. **Latin American Journal Of Pharmacy**, [s. l], v. 26, n. 5, p. 732-736, 2007.

SEMWAL, D.; SEMWAL, R.; COMBRINCK, S.; VILJOEN, A. Myricetin: a dietary molecule with diverse biological activities. **Nutrients**, [S.L.], v. 8, n. 2, p. 90-98, 16 fev. 2016.

STELTER, K.; BLOEM, E.; BERK, A.; DÄNICKE, S. Metabolism of Glucotropaeolin from *Tropaeolum majus L.* (Nasturtium) and the Bioavailability of Benzyl-Isothiocyanates in Growing Pigs. **Advances In Biological Chemistry**, [S.L.], v. 04, n. 02, p. 180-190, 2014. Scientific Research Publishing, Inc.. <http://dx.doi.org/10.4236/abc.2014.42022>.

STRINGHETA, P. C.; OLIVEIRA, T. T. de; GOMES, R. C. da P. H. do A.; CARVALHO, A. F. de; VILELA, M. A. P. Políticas de saúde e alegações de propriedades funcionais e de saúde para alimentos no Brasil. **Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas**, [s. l], v. 43, n. 2, p. 181-194, abr. 2007.

UDDIN, M. K.; JURAIMI, A. S.; HOSSAIN, M. S.; NAHAR, M. Altaf Un; ALI, M. E.; RAHMAN, M. M. Purslane Weed (Portulaca oleracea): a prospective plant source of nutrition, omega-3 fatty acid, and antioxidant attributes. **The Scientific World Journal**, [S.L.], v. 2014, p. 1-6, 2014. Hindawi Limited. <http://dx.doi.org/10.1155/2014/951019>.

USA. Departamento de Agricultura dos Estados Unidos. Governo dos Estados Unidos. **FoodData Central Search**. Disponível em: <https://fdc.nal.usda.gov/fdc-app.html#/food-details/169274/nutrients>.

Acesso em: 12 dez. 2020.

VIANA, M. M S.; A CARLOS, L.; SILVA, E. C.; PEREIRA, S. M. F.; OLIVEIRA, D. B.; ASSIS, M. L. V. Composição fitoquímica e potencial antioxidante de hortaliças não convencionais. **Horticultura Brasileira**, [S.L.], v. 33, n. 4, p. 504-509, dez. 2015. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s0102-053620150000400016>.

VIEGAS, C.. Terpenos com atividade inseticida: uma alternativa para o controle químico de insetos. **Química Nova**, [S.L.], v. 26, n. 3, p. 390-400, maio 2003. FapUNIFESP (SciELO).

VIEIRA, P. M. **AVALIAÇÃO DA COMPOSIÇÃO QUÍMICA, DOS COMPOSTOS BIOATIVOS E DA ATIVIDADE ANTIOXIDANTE EM SEIS ESPÉCIES DE FLORES COMESTÍVEIS**. 2013. 102 f. Tese (Doutorado) - Curso de Pós-Graduação Alimentos e Nutrição da Faculdade de Ciências Farmacêuticas de Araraquara, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Araraquara, 2013.

WANG, J.; FANG, X.; GE, L.; CAO, F.; ZHAO, L.; WANG, Z.; XIAO, W.. Antitumor, antioxidant and anti-inflammatory activities of kaempferol and its corresponding glycosides and the enzymatic preparation of kaempferol. **Plos One**, [S.L.], v. 13, n. 5, p. 1-12, 17 maio 2018. Public Library of Science (PLoS).

XIANG, L.; XING, D.; WANG, W.; WANG, R.; DING, Y.; DU, L. Alkaloids from *Portulaca oleracea* L. **Phytochemistry**, [S.L.], v. 66, n. 21, p. 2595-2601, nov. 2005.

XU, X.; YU, L.; CHEN, G.. Determination of flavonoids in *Portulaca oleracea* L. by capillary electrophoresis with electrochemical detection. **Journal Of Pharmaceutical And Biomedical Analysis**, [S.L.], v. 41, n. 2, p. 493-499, maio 2006. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jpba.2006.01.013>

YAN, J.; SUN, L.; ZHOU, Z.; CHEN, Y.; ZHANG, W.; DAI, H.; TAN, J. Homoisoflavonoids from the medicinal plant *Portulaca oleracea*. **Phytochemistry**, [S.L.], v. 80, p. 37-41, ago. 2012. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.phytochem.2012.05.014>.

ZANETTI, G. D.; MANFRON, M. P.; HOELZEL, S. C. S. Análise morfo-anatômica de *Tropaeolum majus* L. (Tropaeolaceae). **Iheringia: Sér. Bot.**, Porto Alegre, v. 59, n. 2, p. 173-178, jul. 2004.

ZHAO, C.; ZHANG, C.; HE, F.; ZHANG, W.; LENG, A.; YING, X.; Two new alkaloids from *Portulaca oleracea* L. and their bioactivities. **Fitoterapia**, [S.L.], v. 136, p. 1-5, jul. 2019.

ZHOU, Y.; XIN, H.; RAHMAN, K.; WANG, S.; PENG, C.; ZHANG, H.. *Portulaca oleracea*L.: a review of phytochemistry and pharmacological effects. **Biomed Research International**, [S.L.], v. 2015, p. 1-11, 2015. Hindawi Limited. <http://dx.doi.org/10.1155/2015/925631>