

Capuchinha (*tropaeolum majus*) compostos bioativos e sua funcionalidade no organismo

Capuchinha (*tropaeolum majus*) bioactive compounds and their functionality in the organism

Capuchinha (*tropaeolum majus*) compuestos bioactivos y su funcionalidad en el organismo

Recebido: 01/11/2021 | Revisado: 09/11/2021 | Aceito: 23/11/2021 | Publicado: 04/12/2021

Elizandra Fátima Ebert

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2742-4546>
Universidade Estadual do Rio Grande do Sul, Brasil
E-mail: elizandra-ebert@uergs.edu.br

Eduardo Alexandre Sivinski

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1263-2895>
Universidade Estadual do Rio Grande do Sul, Brasil
E-mail: eduardo-sivinski@uergs.edu.br

Crivian Pelisser

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7625-2755>
Faculdade de Tecnologia SENAI, Brasil
E-mail: crivian.pelisser@edu.sc.senai.br

Creciana Maria Endres

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5662-2197>
Faculdade de Tecnologia SENAI, Brasil
E-mail: creciana.maria@gmail.com

Jaqueline Lidorio de Mattia

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7095-1395>
Universidade Estadual do Rio Grande do Sul, Brasil
E-mail: jaqueline-mattia@uergs.edu.br

Resumo

Flores comestíveis (PANC), são cada vez mais utilizadas no preparo de refeições, pois possuem potencial benéfico à saúde humana. A capuchinha (*Tropaeolum majus*) é uma flor reconhecida por suas propriedades antioxidantes e alto teor de compostos fenólicos. O presente estudo teve como objetivo avaliar o perfil de compostos bioativos, nutricionais na saúde humana, tais como carotenoides, compostos fenólicos, flavonoides e antocianinas, em flores comestíveis da espécie (*Tropaeolum majus*) através da aplicação da metodologia de revisão descritiva. Através desta revisão descritiva buscou-se levantar dados sobre os efeitos dos compostos bioativos da Capuchinha no organismo dos seres humanos. A busca de bibliografias publicadas ocorreu nas bases de dados *Scielo*, *Google Acadêmico* e *World Wide Science* entre os anos de 2004 a 2020 através de descritores “Capuchinha”, “compostos bioativos”, “compostos fenólicos”, “antocianinas” e “carotenoides”, “*Tropaeolum majus*”, “flores comestíveis”, no total foram 27 artigos nos idiomas português e inglês. Após a leitura e avaliação 20 artigos foram selecionados. Nesse contexto, conclui-se que a capuchinha (*Tropaeolum majus*) representa uma categoria de alimento promissora para maior utilização na alimentação por suas características funcionais ou sensoriais.

Palavras-chave: Capuchinha; Compostos bioativos; PANC.

Abstract

Edible flowers (PANC), are increasingly used in the preparation of meals, as they have beneficial potential for human health. The nasturtium (*Tropaeolum majus*) is a flower recognized for its antioxidant properties and high content of phenolic compounds. This study aimed to evaluate the profile of bioactive compounds, nutritional in human health, such as carotenoids, phenolic compounds, flavonoids and anthocyanins, in edible flowers of the species (*Tropaeolum majus*) through the application of descriptive review methodology. Through this descriptive review, we sought to collect data on the effects of bioactive compounds from Capuchin on the human body. The search for published bibliographies took place in the *Scielo*, *Academic Google* and *World Wide Science* databases between the years 2004 to 2020 using the descriptors "Capuchinha", "bioactive compounds", "phenolic compounds", "anthocyanins" and "carotenoids", "*Tropaeolum majus*", "edible flowers", in total there were 27 articles in Portuguese and English. After reading and evaluation, 20 articles were selected. greater use in food due to its functional or sensory characteristics.

Keywords: Capuchin; Bioactive compounds; PANC.

Resumen

Las flores comestibles (PANC) se utilizan cada vez más en la preparación de comidas, ya que tienen un potencial beneficioso para la salud humana. La capuchina (*Tropaeolum majus*) es una flor reconocida por sus propiedades antioxidantes y alto contenido en compuestos fenólicos. Este estudio tuvo como objetivo evaluar el perfil de compuestos bioactivos, nutricionales en la salud humana, como carotenoides, compuestos fenólicos, flavonoides y antocianinas, en flores comestibles de la especie (*Tropaeolum majus*) mediante la aplicación de metodología de revisión descriptiva. A través de esta revisión descriptiva, buscamos obtener datos sobre los efectos de los compuestos bioactivos de los capuchinos en el cuerpo humano. La búsqueda de bibliografías publicadas se produjo en las bases de datos Scielo, Academic Google y World Wide Science entre los años 2004 a 2020 a través de los descriptores "Capuchinha", "compuestos bioactivos", "compuestos fenólicos", "antocianinas" y "carotenoides" "*Tropaeolum majus*". "Flores comestibles", en total fueron 27 artículos en portugués e inglés, luego de la lectura y evaluación se seleccionaron 20 artículos de mayor uso en alimentos por sus características funcionales o sensoriales.

Palabras clave: Pequeño Capuchino; Compuestos bioactivos; PANC.

1. Introdução

Uma alimentação saudável e equilibrada seria constituída de um consumo diário de nutrientes, vitaminas, carboidratos, proteínas e fibras (Gonçalves, 2019), e Segundo Liberato et al. (2019) uma das alternativas por uma alimentação mais equilibrada e saudável é o consumo de alimentos não industrializados, ou seja, uma alimentação composta por proteínas, gorduras, carboidratos, fibras, vitaminas e minerais entre outros, os quais podem ser encontrados nos cereais, frutas, legumes, carnes e verduras. Outra fonte muito promissora para compor uma alimentação mais saudável são as flores comestíveis que são conhecidas como PANC, que não são tão difundidas, mas apresentam uma gama de nutrientes e compostos que têm efeitos positivos na saúde.

A cultura alimentar que figura no cardápio brasileiro atual é fundamentado em uma mistura de diversos hábitos, parte deles vindos dos colonizadores que inseriram diversas espécies provenientes de diferentes regiões geográficas, assim como, trazidas pelos povos escravizados que foram trazidos ao Brasil e aqui se estabeleceram, também temos hábitos herdados dos povos indígenas originários da região, que também cultivavam e consumiam espécies alimentares nativas de hortaliças e frutas (Silva, 2015)

As flores comestíveis são utilizadas em preparações culinárias com a finalidade de adicionar beleza, aroma, cor e sabor. Atualmente, esse tipo de aplicação na culinária tem como objetivo melhorar a qualidade sensorial, entretanto diversas espécies possuem substâncias biologicamente ativas, as quais desempenham importante papel na manutenção da saúde prevenindo doenças crônicas e degenerativas (Koike & Ramos, 2015). PANC são plantas alimentícias que têm uma ou mais partes comestíveis, por exemplo as folhas, flores, frutos, raízes, rizomas, caules, sementes, não-convencionais. Por não estarem presentes na alimentação cotidiana da maior parte da população, geralmente não fazem parte do sistema convencional de produção e comercialização de hortaliças (Silva, 2018), são plantas independentes pois possuem maior adaptabilidade devido sua variação genética (Liberato *et al.*, 2019).

O termo "Plantas Alimentícias Não Convencionais" (PANC) foi criado em 2008 pelo biólogo e professor Valdely Ferreira Kinupp. São plantas que estão em desuso e seu cultivo se dá, principalmente, pela agricultura familiar ou agricultura de fundo de quintal. As flores comestíveis são fonte de vitaminas, minerais e compostos bioativos, com baixo valor energético, e a opção de incluir flores comestíveis nas refeições, além de bonito e atrativo, contribui para uma alimentação saudável, devido a presença de compostos com propriedades benéficas à saúde (Costa, 2019), são de fácil cultivo, sendo possível fazê-lo inclusive em quintais, jardins, cercas-vivas ou sacadas, o que é praticado com maior intensidade em algumas cidades do mundo sendo chamado de Agricultura Urbana. São pouco afetadas por pragas e doenças, necessitando menor emprego de agrotóxicos, adequadas para cultivos orgânicos e ecológicos (Liberato *et al.*, 2019 & Sartori *et al.*, 2020). Estas plantas têm suas possibilidades econômicas, gastronômicas, nutricionais e de sustentabilidade ainda pouco conhecidas, mesmo possuindo um grande potencial demonstrado através de estudos, que mostram que as PANC contribuem para o aumento do aporte nutritivo da alimentação humana e o incremento da matriz agrícola brasileira e/ou mundial (Fink *et al.*, 2018).

Há variadas espécies de hortaliças da flora brasileira que ainda são sub-exploradas, são denominadas como PANC, podem constituir uma fonte de renda alternativa e uma rica opção de diversificação cultural. As diferenças encontradas nessas hortaliças muitas vezes não estão associadas à introdução de uma espécie completamente desconhecida, mas apenas a variações quanto aos padrões tradicionais (Silva, 2019).

As flores comestíveis trazem melhorias à qualidade sensorial e nutricional da alimentação, uma vez que diversas espécies de flores comestíveis possuem altos teores de compostos bioativos com propriedades nutraceuticas (Gonçalves, 2019). Dentre as flores consideradas comestíveis ou que apresentam partes comestíveis está a capuchinha assim conhecida popularmente no Brasil (*Tropaeolum majus*), é uma herbácea de flores vistosas com floração que atinge cerca de 2 a 3 metros de comprimento e 30 a 40 cm de altura, pertencente à família Tropeoláceas, nativa do México e Peru com flores de cores que variam de branca, amarela, laranja e vermelha, com folhas redondas e planas, é uma planta versátil que possui diversas aplicações (Sartori *et al.*, 2020).

A Capuchinha além de possuir um aspecto visual muito agradável, que pode ser muito atraente ao consumidor, sendo um dos fatores que a caracteriza como uma flor ornamental, também tem como característica um sabor picante, oferece benefícios à saúde devido aos seus compostos antioxidantes, que combatem doenças crônicas, auxiliam na prevenção de degeneração muscular, de desordens imunológicas, assim se caracterizando não somente uma planta comestível, mas também medicinal (Souza *et al.*, 2020). Existem vários estudos sobre a capuchinha, porém, ainda assim é uma planta pouco conhecida pela população consumidora e produtores. Um fato que surpreende por ser uma planta tão versátil e de fácil cultivo, que se enquadra como uma flor ornamental ou uma hortaliça não-convencional, sem contar o seu uso medicinal (Duran, 2017). Muitas plantas alimentícias não-convencionais são consideradas ervas daninhas, que nascem em locais em que não são desejadas, principalmente, para a monocultura levando em consideração sua espontaneidade, ocorrência em locais destinados ao plantio de culturas de interesse econômico (Souza *et al.*, 2020).

É considerada uma importante planta medicinal, ornamental e comestível. Essa espécie possui uma variedade de compostos bioativos, incluindo flavonoides, carotenoides e outros polifenóis conhecidos por seus atividade anti-inflamatória, presentes em maior ou menor quantidade conforme a coloração e nutrientes presentes na planta. Por ser uma rica fonte de vitamina C a capuchinha também possui propriedade expectorante, antioxidante, anti-inflamatório e hipotensor, é tido como calmante natural (Costa *et al.*, 2014 & Liberato *et al.*, 2019). Os flavonoides, geralmente encontrados nas flores são a quercetina, kaempferol, miricetina, rutina, catequina, enquanto as antocianinas mais relatadas são: cianidina, delphinidina (Gonçalves *et al.*, 2019).

A capuchinha é rica em compostos bioativos, que estão presentes em todas as partes dos vegetais, que são em sua maioria, produtos do metabolismo secundário das plantas, e apresentam funções de atração de polinizadores e disseminadores de sementes além de exercer importante função na proteção contra estresses bióticos e abiótico (Gonçalves *et al.*, 2019). O metabolismo secundário está relacionado às estratégias de defesa das plantas e aos compostos antioxidantes produzidos, protegendo as plantas de estresses abióticos, como mudanças de temperatura, disponibilidade de água e minerais, exposição à luz solar e a UV. O metabólito secundário tem importância para duas áreas em especial: a nutraceutica e a fitomedicina. Por exemplo, os carotenoides têm atividade antioxidante, provitamina A e lipofílico, desempenhando a função, dessa forma, antioxidante sobre as proteínas HDL (*High Density Lipoproteins*) e LDL (*Low Density Lipoproteins*) (Souza *et al.*, 2020).

Os compostos bioativos são nutrientes que interferem nos processos patológicos de doenças crônicas não transmissíveis seus efeitos benéficos e uma dieta rica em frutas e vegetais ajuda na prevenção de diversas doenças como câncer, doenças cardiovasculares e cerebrovasculares (Vieira, 2013). A capuchinha se apresenta como uma planta muito promissora para ser estudada neste contexto, pois é rica em compostos bioativos e pode ser uma alternativa de alimento funcional.

Atualmente, no Brasil, existem cerca de 3.000 espécies de plantas alimentícias com ocorrência conhecida e pelo menos 10% da flora nativa (4 a 5 mil espécies de plantas) potencialmente comestíveis. Portanto, o cultivo de PANC possui uma grande gama de opções a serem exploradas, pode-se destacar que o valor nutricional das PANC varia de acordo com a espécie, estando relacionado a teores de sais minerais, vitaminas, fibras, carboidratos e proteínas que nem sempre são encontradas em outros alimentos (Costa, 2019).

Por meio deste estudo buscou-se realizar um levantamento de materiais através da análise de diversas bibliografias científicas dentro do que foi delimitado pela metodologia, usou-se como método a revisão integrativa dos artigos, com a finalidade de sintetizar os resultados obtidos nestes estudos para então avaliar as características da planta capuchinha, seus compostos bioativos, a funcionalidade que estes têm para o organismo humano e também os benefícios que trazem, para responder a estas questões realizou-se um levantamento sistemático da bibliografia e sua análise de modo coeso, ordenado e abrangente.

3. Procedimentos metodológicos

Após levantamento prévio de dados da literatura sobre a Capuchinha, constatou-se uma vasta quantidade de compostos bioativos, nutricionais para a saúde humana. Assim, optou-se, para este trabalho, dar ênfase a uma flor cultivada e utilizada no Brasil, a Capuchinha. A revisão da literatura com abordagem descritiva com a finalidade de reunir, resumir e organizar a partir de artigos pesquisados de dados em artigos científicos, artigos originais, dissertação e trabalhos de conclusão de curso entre os anos de 2004 a 2020.

Foi feito o levantamento de 27 artigos dentre os quais foram selecionados 20 artigos, foi utilizado como critério de seleção as datas de artigos, para que não se utilizasse conteúdos e dados muito antigos, assim foram utilizados artigos entre os anos de 2004 a 2020 em mecanismos de busca acadêmicos como Scielo, Google Acadêmico e *World Wide Science* nos idiomas português e inglês. A busca de artigos foi baseada nos descritores “Capuchinha”, “compostos bioativos”, compostos fenólicos”, “antocianinas” e “carotenoides”, “*Tropaeolum majus*”, “flores comestíveis”. Na Figura 1, observa-se o sistema de escolha dos artigos para o estudo.

Figura 1. Delineamento da pesquisa.



Fonte: Autores (2021).

Como critérios de exclusão optou-se pelos estudos duplicados, os que não abordavam o tema Capuchinha (*Tropaeolum majus*) e os que não estavam disponíveis *on-line*. Os estudos que atendiam aos critérios de seleção tiveram os seus textos e dados analisados, e foram dispostos neste artigo. No Quadro 1 pode-se observar uma relação de todos os artigos utilizados, com ano de publicação e plataforma de busca.

Quadro 1. Artigos selecionados conforme o ano de publicação e fonte de pesquisa.

ANO	QUANTIDADE DE ARTIGOS	FONTE DE PESQUISA
2004	1	Scielo
2006	1	Google acadêmico
2007	2	Google acadêmico e Scielo
2008	2	Google acadêmico
2010	2	Scielo e Word Science
2011	1	Word Science
2012	2	Google acadêmico e Word Science
2013	1	Google acadêmico
2014	3	Google acadêmico
2015	1	Word Science
2016	2	Google acadêmico
2017	3	Google acadêmico
2018	3	Google acadêmico e Word Science
2019	1	Google acadêmico
2020	2	Google acadêmico
TOTAL	27	-----

Fonte: Autores (2021).

4. Resultados e Discussão

A capuchinha é uma espécie cultivada e multiplicada como sendo uma planta anual, suculenta e que se alastra com facilidade, possui um caule mole, retorcido longo e carnoso, assim como folhas arredondadas de coloração azul-esverdeada presas pelo centro das partes inferiores dos talos, são flores vistosas, afuniladas, isoladas e com colorações que variam de amarelo a vermelho escuro (Reis, 2006). Conforme Pedrosa (2012) a capuchinha apresenta várias características dentre elas pode-se destacar a cor conforme a Figura 2:

Figura 2. Flores de capuchinha (*Tropaeolum majus*) em diferentes colorações.



Fonte: Adaptado de Pedrosa (2012).

As PANCs são de fácil cultivo, sendo possível fazê-lo inclusive em quintais, jardins, muros-vivos, cercas-vivas ou sacadas de apartamentos, o que é praticado com maior intensidade em algumas cidades do mundo sendo chamado de Agricultura Urbana. São pouco afetadas por pragas e doenças, necessitando menor emprego de agrotóxicos, adequadas para cultivos orgânicos e ecológicos. O paisagismo também pode ser repensado como uma forma de incrementar estas plantas no cotidiano, dando ênfase para plantas bonitas que tem também uso alimentício, caracterizando a prática de Paisagismo Produtivo (Liberato *et al.*, 2019 & Sartori *et al.*, 2020). Muitas plantas alimentícias não-convencionais são consideradas ervas daninhas, que nascem em locais em que não são desejadas, principalmente, para a monocultura levando em consideração sua espontaneidade, ocorrência em locais destinados ao plantio de culturas de interesse econômico (Souza *et al.*, 2020).

Esta planta subtropical que se adapta bem a ambientes parcialmente sombreados e, desde que irrigada nos períodos de seca, pode ser cultivada durante o ano todo (Costa, 2019). A Capuchinha é rica em minerais, tais como nitrogênio (N), enxofre (S), iodo (I), flúor (F), potássio (K) e fosfatos (PO_4^{3-}), possui compostos antioxidantes e carotenoides, com grande destaque ao carotenoide luteína, que está relacionado com a prevenção de doenças como a catarata (Sartori, 2020). Também possuem antocianinas (cianidina, delphinidina e pelargonidina), benzil glucosinolato além de possuírem uma significativa quantidade de vitamina C (Souza *et al.*, 2020).

As sementes de capuchinha por conta do óleo extraído delas, são conhecidas mundialmente como “Óleo de Lorenzo”, indicado para o tratamento da adrenoleucodistrofia, doença grave e degenerativa. As flores podem ser uma importante alternativa alimentar, por conterem substâncias antioxidantes, compostos fenólicos, flavonoides e as antocianinas, que exercem sua ação por meio de mecanismos de redução e sequestro de radicais livres, protegendo o nosso organismo (Sartori *et al.*, 2020).

Os flavonoides compõem a maior classe de compostos fenólicos nos vegetais. Desempenham, nas plantas, as funções de pigmentação e defesa. Eles são divididos em antocianinas, flavonas, flavonóis e isoflavonas. Geralmente são encontradas em flores mais intensas como a capuchinha-laranja e vermelhas (Costa, 2014).

A capuchinha em sua composição apresentar cerca de dezessete tipos de flavonoides e antocianinas, possui um alto teor de luteína, entre outros compostos. Estes compostos fitoquímicos são influenciados por diversos fatores do ambiente como a temperatura e a incidência de luz, que são fatores essenciais para o desenvolvimento e crescimento da planta, assim como, para a biossíntese dos componentes celulares (Roncheti, 2018).

Pertencente ao grupo dos flavonoides, a antocianina consiste na pigmentação responsável pelas colorações vermelha, roxa e azul observadas nas plantas. Por colorir flores e frutos, as antocianinas são glicosídeos de importância vital como atrativo para polinizadores e dispersores de sementes. São compostos instáveis que sofrem degradação por ação de enzimas e do oxigênio.

Vale salientar que as antocianinas são consideradas como excelentes antioxidantes por doarem hidrogênio aos radicais livres altamente reativos, inibindo a formação de novos radicais (Pereira & Pereira, 2012).

Diferentemente da coloração da antocianina, os carotenoides são pertencentes ao grupo dos terpenóides, proporcionam ao tecido uma coloração vermelha alaranjada, amarela e laranja, protegendo os mesmos contra a fotoxidação. Podem ser encontrados nas plantas verdes e também em algumas algas, fungos e bactérias. Nas células, encontram-se embebidos nas membranas de cloroplastos e cloroplastos (Costa, 2014). Com relação à estrutura são formados por oito unidades isoprênicas, que podem ser acíclicas, monocíclicas ou bicíclicas, e apresentar hidrogenação, dehidrogenação, migração de dupla ligação, a qualidade e quantidade de carotenoides podem variar de acordo com a cultivar ou variedade da planta, estágio de maturação, condições climáticas e de cultivo, manipulação durante colheita, transporte, armazenamento, processamento e estocagem (Vieira, 2013).

Quando há acúmulo de radicais livres em nosso organismo, ou seja, um desequilíbrio entre a produção e a eliminação, ocorre o estresse oxidativo. Os principais efeitos do estresse oxidativo são danos a diversos componentes celulares inclusive ao próprio ácido desoxirribonucleico (DNA), podendo contribuir para o envelhecimento e o aparecimento de diversas doenças como arteriosclerose, artrite, câncer. Uma forma de minimizar o estresse oxidativo e seus danos seria através de agentes antioxidantes como os compostos bioativos. Esses compostos podem ser de origem endógena (enzimática ou não) e origem exógena (dietética). Os mais conhecidos compostos dietéticos são ácido ascórbico, carotenoides, compostos fenólicos, flavonoides e antocianinas (Vieira, 2013). Segundo Costa (2014), nas capuchinhas em suas diversas cores os carotenoides encontram-se em grande proporção, atuam como antioxidantes sequestrando o oxigênio e se ligando aos radicais livres peróxila. Pelos estudos epidemiológicos, evidenciam-se uma correlação positiva entre o consumo de alimentos ricos em carotenoides e a redução no risco de desenvolvimento de diferentes tipos de câncer e outras doenças), além dos demais compostos que a capuchinha possui e também trazem benefícios como oxidantes ou também com outras atividades.

Os compostos antioxidantes atuam como quimiopreventivos e efetivos na redução do estresse oxidativo, seu potencial destaca-se essencialmente em seu elevado potencial para captar radicais livres, tais como radicais superóxidos, hidroxila e peróxila, através de mecanismos de transferência de átomos de hidrogênio e de elétrons, podem também interagir sinergicamente com outros antioxidantes, tais como o ácido ascórbico e tocoferóis, proporcionando efeitos benéficos peculiares (Koike & Ramos, 2015).

Pesquisas corroboram o potencial antioxidante da capuchinha com eliminação de espécies reativas de nitrogênio e oxigênio, assim como, a ação anti-inflamatória associada a composição química da planta, particularmente pela presença de ácido cinâmico, ácido clorogênico e dos flavonóides, principalmente pela inibição da ciclo-oxigenase 1 (COX-1) em aproximadamente 60 % (Gouveia & Souza, 2018).

Diversos estudos apontam que a capuchinha possui elevados teores de luteína, a qual está associada à saúde visual, e alguns trabalhos relatam especialmente a redução do risco de catarata e prevenção da degeneração macular. Neste estudo observou-se que as flores amarelas possuem maiores teores de carotenoides totais, sendo que a luteína é o único carotenoide encontrado em capuchinhas, e seu consumo auxiliaria no tratamento da saúde ocular. As capuchinhas alaranjadas possuem teores intermediários de fenólicos e carotenoides quando comparadas às flores amarelas e vermelhas (Li, *et al.*, 2014).

As flores da capuchinha possuem várias colorações alaranjadas, amarelas e vermelhas conforme a coloração estas apresentam maior capacidade antioxidante como é o caso da capuchinha vermelha devido a maior concentração de antocianinas composto este que atuam diretamente em doenças crônicas. As flores amarelas possuem maiores teores de carotenoides totais, sendo que a luteína é o único carotenoide encontrado em capuchinhas, e seu consumo está relacionado à saúde ocular. As flores alaranjadas possuem teores intermediários de fenólicos e carotenoides quando comparadas às flores amarelas e vermelhas (Souza *et al.*, 2020).

A capuchinha também possui um grande potencial para se fazer consórcio de culturas, avaliou-se o consórcio de capuchinha com repolho para a produção de flores da capuchinha e de “cabeças” do repolho, cultivadas como culturas solteiras e consorciadas, constatou que a maior produção de flores de capuchinha ocorreu quando plantadas em monocultivos. Para a produção de cabeças do repolho, as maiores massas de cabeça ocorreram quando plantadas em consórcio com a capuchinha, indicando ser viável cultivar repolho com capuchinha, mostrando o quanto há possibilidades para ser exploradas, podendo cultivá-la simultaneamente com outras culturas (Costa, 2019).

De uma maneira geral, a capuchinha concentra compostos bioativos e antioxidantes naturais que se consumidos regularmente combatem os radicais livres e melhoram a saúde dos indivíduos. Mas devido à falta de informação as pessoas as denominam como “ervas daninhas” por não terem o conhecimento de como utilizá-las, preparar, consumir ou até mesmo identificá-las. Por isso não as compram, cultivam ou ao menos têm um maior interesse em se aprofundar no assunto, muitas vezes não encontrando as respostas e resultados esperados, pela falta de disseminação da informação e a maior normalização de seu uso. Porém ao longo do estudo mais aprofundado e detalhado dos 16 artigos escolhidos, e a composição de um arcabouço teórico sobre o assunto, podemos ver que as PANCs, entre elas a capuchinha tem um grande potencial alimentício e também farmacêutico, pela sua rica composição e os diversos benefícios que pode trazer a saúde, não somente através de seus compostos bioativos tratados e aplicados na indústria farmacêutica, mas também em seu consumo *in natura*, como um alimento saudável.

Segundo Costa (2014) teores de flavonoides, antocianinas e carotenoides encontrados no trabalho caracterizam as flores de maracujá, cravo amarelo, rosa e capuchinha como fontes de compostos bioativos passíveis de serem utilizadas na alimentação humana, pois as mesmas demonstraram obter níveis comparados ao de outros alimentos disponíveis no mercado. Porém os valores encontrados de sólidos solúveis, acidez e relação SS/AT, classificam as flores de maracujá, cravo amarelo e rosa como pouco palatáveis para o seu consumo *in natura*, diferindo das flores de capuchinha, que apresentarem valores semelhantes ao de frutas doces amplamente consumidos, assim dando a capuchinha uma vantagem sobre as outras para ser utilizada como uma planta alimentícia que traga vantagens medicinais.

Liberato et al. (2019) chega à conclusão que mesmo com o pouco que se tem de informação sobre algumas espécies de PANCs, podemos confirmar seus benefícios, funcionalidades e sustentabilidade principalmente ligados a ações antioxidantes e anti-inflamatórias, podendo ser consumidas de várias formas, tanto na forma imatura, cozidas ou industrializadas. Além disso, também ser utilizada como fonte de renda, pois muitas dessas PANCs crescem de forma espontânea, e são encontradas com facilidade na natureza.

Em relação aos compostos bioativos do vegetal capuchinha como os fenóis, antocianinas e carotenoides, o que apresentou uma maior relevância são os carotenoides que se encontram em grandes proporções, porém para se obter resultado mais precisos deve-se realizar as análises da espécie em laboratório através de espectrofotometria, e se delimitar um estudo mais focado neste objetivo específico, delimitando um escopo e as análises objetivas para formar um corpo de conhecimento necessário para tais avaliações, também sabemos que os carotenoides entre outros benefícios auxiliam na redução de diferentes tipos de doenças como as degenerativas, por isso seria importante um maior incentivo e investimento neste tipo de pesquisa e área.

Conforme Souza (2018), o consumo de flores comestíveis em países onde essa prática não é tradicional tem grande apelo gastronômico, conferindo beleza e sabor a diversos pratos. Mas as flores não são apenas bonitas, elas também têm diversos nutrientes, trazendo também esta vantagem de aliar o atrativo aos benefícios à saúde, assim agregando mais valor a este alimento e abrindo um leque de oportunidades de aplicações gastronômicas entre outras. O seu pólen também é rico em proteínas, carotenoides e flavonoides, sendo que estes dois últimos são compostos bioativos que têm efeitos benéficos na manutenção da saúde das células. Para futuros estudos sobre a capuchinha (*Tropaeolum majus*), chegamos a um consenso que agregaria muito

a bibliografia já existente a realização de análises físico-química, método espectrofotométrico, cromatografia, pH, acidez e Brix da planta, assim como outros estudos que ajudem a dar mais corpo a bibliografia do assunto.

5. Considerações Finais

Esta revisão permitiu verificar o grande potencial da Capuchinha no organismo com um considerável conteúdo de compostos bioativos com diversos efeitos benéficos à saúde humana, que incluem: atividades antioxidantes, anti-inflamatória e saúde visual. Juntamente aos benefícios funcionais, o aspecto sensorial confere visual atrativo e proporciona texturas e sabores diferentes às preparações. Assim, podem ser utilizadas amplamente como matéria-prima para a elaboração de preparações alimentares, na gastronomia e em produtos farmacêuticos e, inclusive, como uma fonte de corantes naturais.

Nesse contexto, conclui-se que a capuchinha representa uma categoria de alimento promissora, para que ocorra uma ampliação na sua utilização na alimentação por suas características funcionais ou sensoriais. Ressalta-se a importância da realização de mais estudos com flores comestíveis em nível nacional, especialmente ensaios científicos, fornecendo embasamento para a educação nutricional para a população, fazendo com que esta área de estudo seja uma promissora área de pesquisa, com um amplo espaço para o desenvolvimento de novos conhecimentos e de produtos, assim promovendo e incentivando o consumo de flores comestíveis por meio de profissionais da nutrição, gastronomia e áreas afins, também aumentando a matriz alimentar, e buscando novas fontes de nutrientes, diversificando ainda mais as possibilidades alimentícias.

Referências

- Costa, L. C., & Ribeiro, W. S., & Barbosa, J. A. (2020). *Compostos bioativos e alegações de potencial antioxidante de flores de maracujá, cravo amarelo, rosa e capuchinha*. Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais, v. 16, n. 3 (pp.279-289).
- Costa, M. C. (2019). *Viabilidade técnica do cultivo protegido e orgânico de capuchinha (tropaeolum majus L.) em consórcio com hortaliças convencionais* (pp.23-28). Brasília, DF: monografia (UnB).
- Duran, C. B. (2017). *Avaliação Do Desenvolvimento Da Capuchinha (Tropaeolum Majus L.) Cultivada Em Vaso Com Irrigação Por Capilaridade Em Casa De Vegetação* (pp. 12-21). Alegrete, RS: Monografia (IF Farroupilha).
- Ferreira, R. G. B., & Vieira, M. C., & Zárate, N. A. H. (2004). *Análise de crescimento de Tropaeolum majus 'jewel' em função de espaçamentos entre plantas*. Revista Brasileira de Plantas Mediciniais, V.7 (pp. 57–66).
- Gonçalves, J., & Silva, G. C. O., & Carlos, L. A. (2019). *Compostos bioativos em flores comestíveis. perspectivas*. Biológicas & Saúde. v. 9, n 2 (pp. 11-20). DOI: 10.25242/886892920191719.
- Gouveia, I. P., & Souza, N. S. (2018). *Capuchinha (tropaeolum majus L.) e efeitos promissores na síndrome metabólica: evidências preliminares*. Revista Brasileira de Nutrição Funcional, edição 75 (pp. 18-21).
- Liberato, P. S., Lima, D. V. T., Silva, G. M. B. (2019). *PANCs - Plantas Alimentícias não Convencionais e seus benefícios nutricionais*. Environmental smoke, v. 2, N. 2 (pp. 102-111). DOI:10.32435/envsmoke.201922102-111.
- Li, B. et al. (2014). *Inactivity of human β,β -carotene-9',10'-dioxygenase (BCO2) underlies retinal accumulation of the human macular carotenoid pigment*. Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, v. 111(28) (pp.10173–8).
- Pedrosa, M. W., Fonseca, M. C. M., Silva, L. S., Silvério, T. T. (2012) *Capuchinha (Tropaeolum majus L.)*. Circular técnica n.175. http://www.epamig.br/index.php?option=com_docman&task=doc_download&gid=2824Acesso em 29 março 2020.
- Perreira, B.C., & Pereira, A. K. F. (2012). *Radicais Livres: Uma Nova Abordagem*. Revista Saúde Quântica. V.1, n.1 (pp. 35 – 48). 2012.
- Koike, A. C. (2015). *Compostos bioativos em flores comestíveis processadas por radiação* (pp. 19-38). São Paulo, SP: Tese de doutorado (ipen).
- Reis, F. C. (2006). *Componentes de produção de capuchinha (tropaeolum majus L.), influenciados pela aplicação de nitrogênio e fósforo em um latossolo vermelho distrófico* (pp. 1-7). Mato grosso do Sul, MS: Dissertação de mestrado (UFGD)
- Ronchetti, Elder, (2018). *Efeito da radiação solar e da suplementação de luz led na biossíntese de compostos bioativos em flores de capuchinha (tropaeolum majus L.)* (pp. 17-18). Viçosa, MG: Tese de doutorado (UFV).
- Sartori, V. C., & Theodoro, H., & Minelo, L.V., & Pansera, M.R., & Basso, A., & Scur, L. (2020). *Plantas alimentícias não convencionais. Plantas Alimentícias Não Convencionais: Resgatando a soberania alimentar e nutricional* (1-122). Caxias do Sul: EDUCS acadêmico.
- Silva, G. (2019). *Influência dos sistemas de embalagem e do armazenamento na conservação dos atributos de qualidade de hortaliças não convencionais* (pp. 11-13). Sete lagoas, MG: Dissertação de mestrado (UFSJ).

Silva, L. (2015). *Hortalças não convencionais: quantificação do DNA, contagem cromossômica, caracterização nutricional e fitotécnica* (pp.16-27). Lavras, MG: Tese de doutorado (UFLA).

Souza, H. A., & Nascimento, A. L. A., & Stringheta, P. C., & Barros, F. A. (2020). *Capacidade antioxidante de flores de capuchinha (Tropaeolum majus L.)*. Revista Ponto de Vista, v. 1, N.9 (pp. 73-84).

Souza, G. G. O. (2018). *Revista acadêmica sustentarea*. Revista Acadêmica Sustentarea: a rede alimentar, n. 3 (pp. 1-24).

Silva, Í. A. *et al.* (2018). *Mecanismos De Resistência Das Plantas Alimentícias Não Convencionais (Panc) E Benefícios Para A Saúde Humana*. Anais da Academia Pernambucana de Ciência Agronômica, v.15, n.1 (pp. 77-91).

Vieira, P. M. (2013). *Avaliação Da Composição Química, Dos Compostos Bioativos E Da Atividade Antioxidante Em Seis Espécies De Flores Comestíveis* (pp. 17-32). Araraquara, SP: tese do programa de pós-graduação (UNESP).