



FLORES COMESTÍVEIS: UMA REVISÃO DO POTENCIAL NUTRACÊUTICO

Irineu Ferreira da Silva Neto

Faculdade de Medicina Estácio de Juazeiro do Norte

RESUMO

As flores comestíveis têm uma longa história em muitas regiões e contêm numerosos fitoquímicos que contribuem para seus benefícios à saúde, sendo que, o consumo destas aumentou significativamente nos últimos anos. Dessa forma, objetivou-se fazer um levantamento na literatura do potencial nutracêutico de flores comestíveis, bem como expor algumas de suas propriedades. Foi realizada uma busca por pesquisas científicas, através das bases de dados eletrônicas: SciELO, PubMed e Google *Scholar*, utilizando os Descritores em Ciências da Saúde (DeCS): Compostos Fitoquímicos "*Phytochemicals*", Flores "*Flowers*" e Plantas comestíveis "*Plants, Edible*", combinados pelo operador booleano "AND". Utilizou-se estudos disponíveis na íntegra, nos idiomas português ou inglês, que continha pelo menos dois dos descritores, foram incluídas pesquisas experimentais, descritivas ou exploratórias publicadas entre 2015 e junho de 2020. Os estudos mostram que as pétalas de flores possuem vários fitoquímicos, destacando-se a presença de compostos fenólicos, flavonóides e antocianinas, possuindo propriedades biológicas (atividade antioxidante, anti-inflamatória, anticâncer, antidiabética e hepatoprotetora). Além disso, as caracterizações físico-químicas e conteúdo nutricional são bastantes promissores. Mas, ainda existe uma carência de estudos que visem avaliar as espécies nativas do Brasil, para conhecer tanto suas propriedades biológicas, quanto toxicológicas, afim de alcançar a segurança alimentar e nutricional.

Palavras-chave: Fitoquímicos; Flores; Plantas comestíveis.



1. INTRODUÇÃO

Desde os primórdios da humanidade as plantas oferecem excelentes valores estéticos e equilíbrio ecológico no ecossistema, desempenhando funções importantes para os processos naturais, e trazendo benefícios ao homem. Possuem papel significativo na cultura alimentar como fontes valiosas de nutrientes e propriedades farmacológicas, especialmente nas áreas rurais ou nas comunidades onde se têm conhecimento tradicional dos valores terapêuticos. E, dentre os seus órgãos, destacam-se as flores, que proporcionam variados benefícios a saúde (Oyeyemi et al., 2017). Sendo ricas em uma grande variedade de compostos, incluindo flavonóides, antocianinas, além de muitos outros compostos fenólicos (Loizzo et al., 2016).

Na antiguidade, as flores frescas comestíveis eram consideradas e transportadas como especiarias finas, incluídas nos alimentos, uma vez que estas afetam as características sensoriais e contribuem para melhorar a cor, sabor e aparência estética (Petrova et al., 2016). Possuem uma longa história em muitas regiões (por exemplo, China, outras partes da Ásia e Europa). Na Roma antiga, *Calendula officinalis* era utilizada como ingrediente de sopa, tempero para saladas, nos pratos de carne e como corante na manteiga. Na Ásia, as rosas têm sido utilizadas no vinho e como ingrediente nos churrascos e molhos chineses (Chensom et al., 2020). As flores contêm numerosos fitoquímicos que contribuem para seus benefícios à saúde, sendo que, o consumo de destas aumentou significativamente nos últimos anos (Lu et al., 2016).

O potencial terapêutico das plantas baseia-se em suas atividades biológicas causadas ou associadas à sua composição fitoquímica. Por isso, o interesse medicinal nesses compostos aumentou como consequência de pesquisas que estudaram sua



aplicação no tratamento de várias doenças, mostrando-se amenizar algumas enfermidades, incluindo distúrbios da pele, renais, inflamatórios, hepatotoxicidade, diarreia, artrite, diabetes, hiperlipidemia, obesidade e câncer (Mármol et al., 2017). As flores comestíveis dos vegetais são matérias primas promissoras para as indústrias de alimentos e farmacêuticas. Existem muitas espécies de flores em todo o mundo, mas, no entanto, apenas algumas delas foram estudadas (Pinakin et al., 2020).

Dessa forma, objetivou-se fazer um levantamento na literatura do potencial nutracêutico de flores comestíveis, bem como expor algumas de suas propriedades.

2. METODOLOGIA

Trata-se de uma revisão de literatura, com abordagem qualitativa, que expõe o potencial nutracêutico de flores comestíveis. Foi realizada uma busca por pesquisas científicas, no mês de julho de 2020, através das bases de dados eletrônicas: SciELO (*Scientific Electronic Library Online*), PubMed (*National Library of Medicine*) e Google Scholar, utilizando os Descritores em Ciências da Saúde (DeCS): Compostos Fitoquímicos "*Phytochemicals*", Flores "*Flowers*" e Plantas comestíveis "*Plants, Edible*", combinados pelo operador booleano "AND".

Dentre os critérios de inclusão, utilizou-se estudos disponíveis na íntegra, nos idiomas português ou inglês, que continha pelo menos dois dos descritores, foram incluídos pesquisas experimentais, descritivas ou exploratórias publicadas entre 2015 e junho de 2020. Outrossim, estudos que não abordavam sobre o tema, fora das linguagens e período de tempo delimitado pelo estudo, foram excluídos.

A partir da busca nas bases de dados, por meio da combinação dos descritores, elaborou-se a Tabela 1, onde mostra-se a quantidade de estudos encontrados em cada uma delas, bem como as combinações dos descritores utilizados.



Tabela 1. Estudos encontrados nas bases de dados.

Base de dados	Compostos Fitoquímicos "AND" Flores	Compostos Fitoquímicos "AND" Plantas comestíveis	<i>Phytochemicals "AND" Flowers</i>	<i>Phytochemicals "AND" Plants, Edible</i>
PubMed	0	0	201	125
SciELO	2	1	5	1
Google Scholar	5270	1760	17300	17200
Total	5272	1761	17506	17326

Fonte: Dados da pesquisa, 2020.

No processo de seleção, os artigos foram avaliados por meio da leitura dos títulos e resumos, bem como aplicação dos critérios de inclusão e exclusão, a partir do foco central dessa pesquisa. Foram pré-selecionados 49 estudos para serem lidos na íntegra e, posteriormente, levou-se a exclusão de 38 trabalhos e escolha de 11 para a síntese desta revisão de literatura.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Alguns estudos já puderam avaliar o potencial das pétalas de flores e estimulam estas para o consumo humano, uma vez que a sua composição é rica em substâncias com propriedades nutracêuticas, o que garante vários benefícios a saúde. Dessa forma, no Quadro 1 mostram-se os estudos de maior relevância encontrados na literatura, evidenciando as referências, seus objetivos e seus respectivos resultados.

Quadro 1. Levantamento da literatura do potencial de flores comestíveis.

Autor/ano	Objetivo	Resultados
Moreira et al., 2020	Avaliar as características físicas e químicas de pétalas de rosa 'Carola', para fins alimentícios.	As pétalas possuem alto teor de umidade (84,09 g/100 g) e baixo teor de extrato etéreo (0,43 g/100 g) e proteína (1,80 g/100 g). O valor calórico é reduzido (55,59 kcal/100 g), além da ausência de inibidor de tripsina. Possuem ainda alto teor de fenólicos totais (3.198,61 mg EAG/100 g) e, conseqüentemente, alta



		atividade antioxidante (método DPPH), de 95,05% de sequestro de radicais livres. As pétalas de rosa 'Carola' possuem características físicas e químicas para o uso na alimentação humana.
Chensom et al., 2020	Investigar o Titanbicus (TB), um híbrido de <i>Hibiscus moscheutos</i> × <i>H. coccineus</i> (Medic.) Walt., que tem potencial para ser usado como uma flor comestível, avaliando o conteúdo nutricional, quantificando as antocianinas, teor total de polifenóis (CPT) e as atividades antioxidantes <i>in vitro</i> e <i>in vivo</i> .	Os resultados indicam que a TB, particularmente a cultivar AD, seria uma fonte atraente de compostos bioativos com atividades antioxidantes e pode melhorar o valor nutricional e a aparência dos alimentos. O extrato de DA suprimiu a geração de espécies reativas de oxigênio na barbatana caudal de peixe-zebra ferido, e as atividades antioxidantes parecem estar relacionadas ao seu conteúdo total de antocianina, Cy3-G, Cy3-Sam e TPC.
Pinedo-Espinoza et al., 2020	Analisar as propriedades físico-químicas; composição próxima; conteúdo de minerais, carotenóides, ácido ascórbico, fenóis e flavonóides totais; quantificação de compostos fenólicos por HPLC; e a atividade antioxidante <i>in vitro</i> de flores silvestres comestíveis consumidas no México.	As flores apresentaram alto teor de carboidratos, proteínas e minerais, principalmente K e N. O total de fenóis variou de 4,73 a 72.40 mg de equivalentes de ácido gálico por grama de peso seco (GAE / g DW). No entanto, o maior valor da atividade antioxidante foi de 819,80 µmol de equivalentes de Trolox. Os maiores valores de conteúdo de compostos fenólicos e atividade antioxidante foram encontrados nas flores de <i>M. geometrizzans</i> . A atividade antioxidante das flores esteve relacionada principalmente a compostos fenólicos, e os mais detectados nas flores foram rutina e cloridzina. As flores comestíveis analisadas no estudo são uma fonte potencial de compostos com alta atividade biológica.
De Moraes et al., 2020	Avaliar os compostos fenólicos e sua bioacessibilidade através de um sistema de digestão <i>in vitro</i> acoplado a uma barreira intestinal simulada em oito flores comestíveis.	Todas as flores apresentaram em sua composição ácidos fenólicos, estilbenos, flavanol, antocianina, flavonol e flavanona, porém compostos e conteúdos distintos foram encontrados em cada flor. Os resultados mostram grande variabilidade na composição fenólica e sua bioacessibilidade entre as flores comestíveis estudadas. Os achados indicam as flores como fontes de fenólicos bioacessíveis com grande atividade antioxidante.



De Lima Franzen et al., 2019	Caracterizar quimicamente as pétalas das espécies de rosa (<i>Rosax grandiflora</i> Hort.), Girassol (<i>Helianthus annuus</i> L.) e calêndula (<i>Calendula officinalis</i> L.), para uso em alimentos humanos.	Foi observado um alto teor de água (> 80%); o girassol apresentou maior teor de cinzas (1,2%); a calêndula apresentou maior teor de extrato etéreo (1,2%) e a rosa apresentou maior teor de fibra (3,2%). As pétalas das flores de calêndula, girassol e rosa apresentaram composição química com nutrientes essenciais e podem ser incluídas nos cardápios diários para proporcionar uma alimentação mais saudável.
Chensom et al., 2019	Avaliar treze flores comestíveis, usadas como ingredientes alimentares no Japão como possíveis fontes de antioxidantes e compostos biológicos.	As flores comestíveis analisadas são uma fonte potencial de antioxidantes, e a adição destas à dieta humana pode estar associada a benefícios à saúde. Os maiores valores de TPC e TAC foram observados em flores amarelas de cosmos.
Pires et al., 2018	Determinar o perfil fenólico individual nos extratos hidrometanólicos e nas preparações para infusão de quatro amostras de flores diferentes (<i>Dahlia mignon</i> , <i>Rosa damascena</i> 'Alexandria' e <i>R. gallica</i> 'Francesa' em <i>R. canina</i> , <i>Calendula officinalis</i> L., e <i>Centaurea cyanus</i> L.) e seu potencial bioativo (capacidade antioxidante, antiproliferativa e antibacteriana).	O potencial bioativo das flores estudadas foi moderado, os extratos hidrometanólicos das pétalas de rosa apresentaram os melhores resultados para ensaios antioxidantes e antibacterianos, enquanto as propriedades antiproliferativas estavam presentes apenas em algumas linhas celulares testadas, para os extratos hidrometanólicos, nos quais dália e rosa apresentaram os melhores resultados. Esses achados demonstram que as flores comestíveis podem ser utilizadas como fonte de compostos fenólicos com potencial bioativo, e podem ser aplicados no setor de alimentos como ingredientes naturais.
Pires et al., 2017	Caracterizar as pétalas e infusões comestíveis de dália, rosa, calêndula e centauréia quanto ao seu valor nutricional e composição em termos de compostos hidrofílicos e lipofílicos.	As infusões de pétalas de rosa e calêndula mostraram maior teor de ácidos orgânicos, principalmente devido à presença de ácidos málico e quínico, respectivamente. Os ácidos graxos poli-insaturados predominaram sobre os ácidos graxos saturados, especialmente devido à contribuição do ácido linoleico. A calêndula apresentou o maior teor em tocoferóis, sendo o α -tocoferol o mais abundante. Esses resultados destacam o interesse das pétalas comestíveis em novos produtos alimentares,



		representando fontes ricas de nutrientes bioativos.
Huang et al., 2017	Determinar compostos fenólicos e potenciais antioxidantes e antiproliferativos de dez flores comestíveis comuns da China e seus componentes funcionais.	O ácido gálico, o ácido ferúlico e a rutina estiveram amplamente presentes nessas flores, que demonstraram várias capacidades antioxidantes. <i>Rosa rugosa</i> , <i>Paeonia suffruticosa</i> e <i>Osmanthus fragrans</i> exibiram os melhores potenciais antioxidantes e antiproliferativos contra as linhas celulares. Após o processo de digestão e diálise <i>in vitro</i> , os fenólicos provavelmente foram responsáveis pela capacidade antioxidante ($R^2 = 0,794-0,924$, $P < 0,01$) e antiproliferativa ($R^2 = 0,408-0,623$, $P < 0,05$). Além disso, o ácido gálico pode ser responsável pelo potencial antioxidante de sete flores ricas em flores comestíveis.
Garzón et al., 2015	Analisar o conteúdo e o perfil dos polifenóis em pétalas comestíveis de flores de capuchinha (<i>Tropaeolum majus</i>) de três cores e comparar as suas capacidades de absorção de radicais de oxigênio (ORAC).	Foram detectadas três antocianinas primárias (ACNs) e 15 compostos fenólicos não-ACN, incluindo ácidos hidroxicinâmicos (HCAs) e flavonóides (derivados de miricetina, quercetina e caempferol). A concentração de antocianina estava dentro de $31,9 \pm 21,7$ e $114,5 \pm 2,3$ mg de cianidina-3-glucósido (cy-3-glu) / 100 g de peso fresco (PV) nas pétalas amarelas e vermelhas, respectivamente. A concentração de HCAs variou entre $33,3 \pm 7,1$ e $235,6 \pm 8,1$ mg equivalentes de ácido clorogênico / 100 g FW para flores vermelhas e amarelas, respectivamente. As flores vermelhas apresentaram o maior nível de flavonóides ($315,1 \pm 2,4$ mg de equivalente de miricetina / 100 g FW) e a maior atividade de eliminação de radicais ORAC. Esses resultados mostram a diversidade e abundância de compostos polifenólicos em flores de capuchinha, que podem ser a base para aplicações em alimentos funcionais, cosméticos e produtos farmacêuticos.

Fonte: Dados da pesquisa, 2020.

Identifica-se que nos últimos 5 anos, alguns estudos puderam fazer a avaliação fitoquímica, caracterização físico-química, conteúdo nutricional e outros testes em



diversas flores, porém, poucos destes foram realizados no Brasil. A presença de compostos fenólicos, flavonóides e antocianinas são bastante frequentes entre os estudos, sendo que cada fitoquímico possui variadas propriedades biológicas, fazendo com que os pesquisadores estimulem a utilização de flores em diversos setores, como foi visto no Quadro 1.

No Quadro 2 pode-se visualizar as espécies, os fitoquímicos, as atividades farmacológicas, bem como o mecanismo de ação dessas substâncias presentes em flores comestíveis comuns. E, dentre as ações biológicas mais comuns, destaca-se a atividade antioxidante.

Quadro 2. Fitoquímicos e atividades biológicas de flores comestíveis comuns.

Nome da espécie	Compostos fitoquímicos	Atividades biológicas	Mecanismo de ação
<i>Madhuca longifloia</i>	Ácido ascórbico (vitamina C)	Antioxidante	Doa elétrons do segundo e do terceiro carbono, o que pode reduzir e, assim, neutralizar ROS, como o peróxido de hidrogênio (H ₂ O ₂).
		Anticâncer	Inibindo as células cancerígenas, através da supressão da expressão de IL-18.
<i>Bauhinia variegata</i>	Flavonóides	Antioxidante	Suprimem a formação de ERO por inibição de enzimas ou quelantes oligoelementos envolvidos na geração de radicais livres e atuam como compostos redutores para romper as cadeias destes radicais.
	Antocianinas	Anticâncer	Modulam a expressão e a ativação de múltiplos genes associados as funções celulares, incluindo genes envolvidos nas vias PI3K / Akt, ERK, JNK e MAPK.
			Suprimem a formação de ERO por inibição de enzimas ou



<i>Arboreto de rododendro</i>	Flavonóides	Antioxidante	quelantes oligoelementos envolvidos na geração de radicais livres, bem como ácidos fenólicos. Os substituintes do anel fenil e do esqueleto de carbono conjugado, desempenham um papel importante na propriedade antioxidante.
		Anti-inflamatório	Inibição da síntese e atividades de diferentes mediadores pró-inflamatórios, como eicosanóides, citocinas, moléculas de adesão e proteína C reativa.
		Anticâncer	Inibem o crescimento de linhas celulares de câncer.
		Antidiabético	Modula o metabolismo da glicose e dos lipídios através da ativação do GLUT 2 nas células pancreáticas.
		Hepatoprotetor	Regulam os níveis de BCL-2 e a atividade imunomoduladora que protege contra os danos no fígado.
<i>Morigna oleifera</i>	Flavonóides	Antioxidante	Suprimem a formação de ERO pela inibição de enzimas ou pela quelação de oligoelementos envolvidos na geração de radicais livres.
		Anti-inflamatório	Inibição da síntese e atividades de diferentes mediadores pró-inflamatórios, como eicosanóides, citocinas, moléculas de adesão e proteína C reativa.
		Anticâncer	Inibem o crescimento de linhas celulares de câncer.
	Flavonóides	Antioxidante	Possuem um esqueleto de polieno que consiste em uma série de ligações C=C conjugadas. Essa característica em particular é responsável principalmente por suas propriedades pigmentares e pela capacidade de muitos desses compostos de interagir



<i>Delonix regia</i>	Antocianinas		com radicais livres e oxigênio singlete e, portanto, atuar como antioxidantes eficazes.
	Carotenóides	Anti-inflamatório	Ao bloquear a translocação do fator nuclear, são capazes de interagir com a via do fator nuclear e, assim, inibem a produção a jusante de citocinas inflamatórias.
		Anticâncer	Estimulam a apoptose das células cancerígenas.
		Hepatoprotetor	Regulam os níveis de BCL-2 e a atividade imunomoduladora que protege contra os danos no fígado.
<i>Butea monosperma</i>	Flavonóides	Antioxidante	Suprimem a formação de ERO pela inibição de enzimas ou pela quelação de oligoelementos envolvidos na geração de radicais livres.
		Anti-inflamatório	Inibição da síntese e atividades de diferentes mediadores pró-inflamatórios, como eicosanóides, citocinas, moléculas de adesão e proteína C reativa.
		Anticâncer	Estimulando a apoptose nas células cancerígenas.
<i>Bombax ceiba</i>	Flavonóides	Antioxidante	Podem atuar como compostos redutores, rompendo as cadeias de radicais livres.
	Antocianinas	Anticâncer	Modulam a expressão e a ativação de múltiplos genes associados a essas funções celulares, incluindo genes envolvidos nas vias PI3K / Akt, ERK, JNK e MAPK.
			Hepatoprotetor
	Ácido fenólico		
	Flavonóides		Têm a capacidade de quelar íons metálicos como o Fe (II) e interferir em uma das etapas da reação de Fenton, retardando a



<i>Woodfordia fruticosa</i>	Antocianinas	Antioxidante	oxidação. A inibição da peroxidação lipídica pelos constituintes pode atuar através da inibição da ciclooxigenase.
	Taninos	Anti-inflamatório	Eliminação de radicais e a inibição da expressão de mediadores inflamatórios, como algumas citocinas, óxido nítrico sintase indutível (iNOS) e COX-2.
		Antidiabético	Diminuem o nível de glicose no sangue.
		Hepatoprotetor	Regeneram as células hepáticas e as membranas celulares danificadas.
<i>Sesbania grandiflora</i>	Flavonóides	Antioxidante	Suprimem a formação de ERO pela inibição de enzimas ou pela quelação de oligoelementos envolvidos na geração de radicais livres.
		Anti-inflamatório	Inibição da síntese e atividades de diferentes mediadores pró-inflamatórios, como eicosanóides, citocinas, moléculas de adesão e proteína C reativa.
		Anticâncer	Inibição do crescimento de linhas celulares de câncer.
		Antidiabético	Possuem atividades inibidoras da α -glucosidase e DPP-IV que estimulam a secreção de insulina.

Fonte: Adaptado de Pinakin et al. (2020, p. 5-10).

Vários tipos de flores de árvores estão presentes na natureza e apenas poucas delas estão sendo utilizadas. Mas, já se sabe que estas flores são ricas em fitoquímicos (flavonóides, antocianinas, ácidos fenólicos, carotenóides, taninos, saponinas) e possuem inúmeros benefícios à saúde (atividade antioxidante, anti-inflamatória, anticâncer, antidiabética e hepatoprotetora). No entanto, devido à baixa disponibilidade (ou seja, período curto de floração e em locais limitados) e baixa vida pós-colheita, essas flores são comumente utilizadas por populações locais como



alimento e formas de tratamento apenas durante seus respectivos períodos de floração (Pinakin et al., 2020).

Dados epidemiológicos mostraram que uma dieta rica em antioxidantes pode prevenir doenças crônicas como diabetes tipo II, câncer, distúrbios cardiovasculares e neurodegenerativos. Durante o metabolismo humano, espécies reativas de oxigênio e outros radicais livres são gerados. Esses radicais são normalmente inativados pelo sistema antioxidante endógeno. No entanto, em condições específicas, como consequências do estilo de vida ou situações patológicas, esses radicais livres podem se acumular, gerando estresse oxidativo (Loizzo et al., 2016).

Segundo estimativas da Organização Mundial da Saúde (OMS), doenças crônicas não transmissíveis, como doenças cardiovasculares, neoplasias, obesidade ou diabetes, são as principais causas (mais de 75%) de mortes em todo o mundo. Uma das maneiras de sua profilaxia eficaz é a implementação de uma dieta diversificada e bem equilibrada, na qual as plantas desempenham um papel fundamental. E, as flores são ricas em compostos antioxidantes naturais que podem ajudar a prevenir esses e outros distúrbios. Neste contexto, mostra-se a importância de estudá-las para aplicá-las de maneira correta (Nowicka & Wojdyło, 2019).

O impacto das propriedades fitoquímicas dos alimentos na saúde humana e suas ações preventivas contra doenças chamaram a atenção em todo o mundo. Os compostos fenólicos, ou "fenólicos", são fortes antioxidantes, que quando consumidos em quantidades adequadas são capazes de eliminar os radicais livres, quebrar reações em cadeia radicais e quelar metais no corpo humano. Além disso, os fenólicos possuem atividades anti-inflamatórias e potencialmente reduzem os riscos de doenças cardiovasculares e de certos tipos de câncer. Outros fitoquímicos, como flavonóides,



taninos e terpenóides, também são fortes antioxidantes que neutralizam espécies reativas de oxigênio (ERO) e são conhecidos por reduzir o risco de doenças como insuficiência cardíaca, disfunção cerebral, distúrbios neurodegenerativos e reumatismo (Rachkeeree et al., 2018).

Mas, algumas flores ainda são inexploradas, havendo a necessidade de uma ampla variedade de técnicas de processamento de alimentos e produtos alimentícios para buscar conhecer suas propriedades, com a ajuda do conhecimento étnico. Os pesquisadores devem se concentrar no desenvolvimento de tecnologias eficazes de preservação e o perfil de toxicidade dessas flores também deve ser explorado, particularmente, em referência aos compostos alérgicos e à criação de perfis de alcalóides. Além disso, os indivíduos precisam ser educados sobre a importância da preservação de vegetais floridos (Pinakin et al., 2020).

4. CONCLUSÃO

A partir da análise dos dados, constata-se que as pétalas de flores possuem grande potencial para serem empregadas na alimentação humana com propriedades nutracêuticas, destacando-se a atividade antioxidante, devido aos vários fitoquímicos presentes em sua composição. Estas podem ser uma fonte valiosa de compostos bioativos para a indústria farmacêutica na produção de suplementos alimentares, de maneira a apoiar seu uso na prevenção e auxiliar no tratamento de doenças crônicas não transmissíveis. Mas, ainda existe uma carência de estudos que visem avaliar as espécies nativas do Brasil, já que a maioria das pesquisas foram realizadas em outros países, o que sugere a necessidade de pesquisas nacionais, tanto pra conhecer as propriedades biológicas das espécies nativas, quanto toxicológicas, afim de alcançar a segurança alimentar e nutricional.



5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Chensom, S., Okumura, H., & Mishima, T. (2019). Primary screening of antioxidant activity, total polyphenol content, carotenoid content, and nutritional composition of 13 edible flowers from Japan. *Preventive nutrition and food science*, *24*(2), 171.
- Chensom, S., Shimada, Y., Nakayama, H., Yoshida, K., Kondo, T., Katsuzaki, H., Hasegawa, S., & Mishima, T. (2020). Determination of Anthocyanins and Antioxidants in 'Titanbicus' Edible Flowers In Vitro and In Vivo. *Plant foods for human nutrition (Dordrecht, Netherlands)*, *75*(2), 265–271.
- de Moraes, J. S., Sant'Ana, A. S., Dantas, A. M., Silva, B. S., Lima, M. S., Borges, G. C., & Magnani, M. (2020). Antioxidant activity and bioaccessibility of phenolic compounds in white, red, blue, purple, yellow and orange edible flowers through a simulated intestinal barrier. *Food research international (Ottawa, Ont.)*, *131*, 109046.
- de Lima Franzen, F., de Oliveira, M. S. R., Lidório, H. F., Menegaes, J. F., & Fries, L. L. M. (2019). Composición química de pétalos de flores de rosa, girasol y caléndula para su uso en la alimentación humana. *Ciencia & Tecnología Agropecuaria*, *20*(1), 149-158.
- Garzón, G. A., Manns, D. C., Riedl, K., Schwartz, S. J., & Padilla-Zakour, O. (2015). 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*, *63*(6), 1803–1811.
- Huang, W., Mao, S., Zhang, L., Lu, B., Zheng, L., Zhou, F., ... & Li, M. (2017). Compostos fenólicos, potencial antioxidante e potencial antiproliferativo de 10 flores comestíveis comuns da China avaliadas usando um processo de digestão-diálise simulado *in vitro* combinado com ensaios celulares. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, *97*(14), 4760-4769.
- Loizzo, M. R., Pugliese, A., Bonesi, M., Tenuta, M. C., Menichini, F., Xiao, J., & Tundis, R. (2016). Edible Flowers: A Rich Source of Phytochemicals with Antioxidant and Hypoglycemic Properties. *Journal of agricultural and food chemistry*, *64*(12), 2467–2474.
- Lu, B., Li, M., & Yin, R. (2016). Phytochemical content, health benefits, and toxicology of common edible flowers: a review (2000–2015). *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, *56*(sup1), S130-S148.
- Mármol, I., Sánchez-de-Diego, C., Jiménez-Moreno, N., Ancín-Azpilicueta, C., & Rodríguez-Yoldi, M. J. (2017). Therapeutic Applications of Rose Hips from Different Rosa Species. *International journal of molecular sciences*, *18*(6), 1137.



Moreira, M. C. N. D., de Almeida, G. L., Carvalho, E. E. N., Garcia, J. A. D., Nachtigall, A. M., & Boas, B. M. V. (2020). PÉTALAS DE ROSA VERMELHA PARA USO NA ALIMENTAÇÃO HUMANA. *Alimentos: Ciência, Tecnologia e Meio Ambiente*, 1(6), 134-149.

Nowicka, P., & Wojdyło, A. (2019). Anti-Hyperglycemic and Anticholinergic Effects of Natural Antioxidant Contents in Edible Flowers. *Antioxidants (Basel, Switzerland)*, 8(8), 308.

Oyeyemi, S. D., Arowosegbe, S., & Famosa, M. A. (2017). Phytochemical constituents and nutritional evaluation of three selected edible flowers in Ado-Ekiti, Nigeria. *ChemSearch Journal*, 8(1), 41-48.

Petrova, I., Petkova, N., & Ivanov, I. (2016). Five edible flowers—valuable source of antioxidants in human nutrition. *International Journal of Pharmacognosy and Phytochemical Research*, 8(4), 604-610.

Pinakin, D. J., Kumar, V., Suri, S., Sharma, R., & Kaushal, M. (2020). Nutraceutical potential of tree flowers: A comprehensive review on biochemical profile, health benefits, and utilization. *Food Research International*, 127, 1-15.

Pinedo-Espinoza, J. M., Gutiérrez-Tlahque, J., Santiago-Saenz, Y. O., Aguirre-Mancilla, C. L., Reyes-Fuentes, M., & López-Palestina, C. U. (2020). Nutritional Composition, Bioactive Compounds and Antioxidant Activity of Wild Edible Flowers Consumed in Semiarid Regions of Mexico. *Plant foods for human nutrition (Dordrecht, Netherlands)*, 75(3), 413–419.

Pires, T. C., Dias, M. I., Barros, L., Calhelha, R. C., Alves, M. J., Oliveira, M. B. P., ... & Ferreira, I. C. (2018). Edible flowers as sources of phenolic compounds with bioactive potential. *Food Research International*, 105, 580-588.

Pires, T. C., Dias, M. I., Barros, L., & Ferreira, I. C. (2017). Nutritional and chemical characterization of edible petals and corresponding infusions: Valorization as new food ingredients. *Food Chemistry*, 220, 337-343.

Rachkeeree, A., Kantadoung, K., Suksathan, R., Puangpradab, R., Page, P. A., & Sommano, S. R. (2018). Nutritional compositions and phytochemical properties of the edible flowers from selected zingiberaceae found in Thailand. *Frontiers in nutrition*, 5, 3.