



**VARIABILIDADE NO TEOR E PERFIL  
CROMATOGRÁFICO DE  
FLAVONOIDES EM FOLHAS DE *PASSIFLORA EDULIS*  
SIMS.**

***Variability on content and chromatographic profile of flavonoides on  
Passiflora edulis Sims. leaves***

*Ricardo Costa de Moraes Júnior<sup>1</sup>, Angélica Ferraz Gomes<sup>1</sup>, Luiz Humberto  
Souza<sup>2</sup>, Patrícia Baier Krepsky<sup>1\*</sup>*

<sup>1</sup>Universidade Federal da Bahia, Vitória da Conquista-BA, Brasil.

<sup>2</sup>Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Vitória da Conquista-BA, Brasil.

\*Autor para Correspondência: [pkrepsky@gmail.com](mailto:pkrepsky@gmail.com)

**RESUMO**

Fitoterápicos preparados com folhas de *Passiflora edulis* Sims. têm efeito ansiolítico e sedativo associado à presença de diversos flavonoides. Foi realizado estudo sobre a variabilidade química de amostras de folhas de maracujá provenientes de cultivos localizados em região de Caatinga e Mata Atlântica. Vinte amostras de cada região foram coletadas. As folhas foram secas e tiveram o teor de flavonoides determinado através de espectrofotometria de absorção no ultravioleta, sendo o resultado expresso em porcentagem de flavonoides totais calculados como apigenina. Foram obtidos os perfis cromatográficos, dos extratos hidroalcoólicos, por cromatografia em camada delgada (CCD) e cromatografia líquida de alta eficiência (CLAE) com detector de arranjo de diodos, empregando isovitexina e rutina como substâncias de referência. As amostras da região da



Caatinga apresentaram maior teor de flavonoides totais ( $1,08\% \pm 0,194\%$ ), com coeficiente de variação igual a 17,9%, resultado que se encontra de acordo com o preconizado pela Farmacopeia Brasileira (1%). As amostras provenientes da região de Mata Atlântica apresentaram teor insatisfatório de flavonoides ( $0,554\% \pm 0,286\%$ ), além disso, a variação entre as amostras foi maior (51,5%). O perfil cromatográfico por CCD e CLAE foi diferente para as amostras de cada região, mas semelhante para amostras de uma mesma região. Concluímos que em região de Caatinga é possível produzir folhas de maracujá adequadas, em relação aos flavonoides, para a produção de fitoterápicos. Como destes cultivos são comercializados apenas os frutos, a venda de folhas poderia resultar em ampliação da renda no caso de produtores orgânicos ou agroecológicos.

Palavras-chave: controle analítico de qualidade, espectrofotometria, flavonoides, cromatografia.

## **ABSTRACT**

Herbal medicines prepared with *Passiflora edulis Sims.* leaves have anxiolytic and sedative effects associated with the presence of several flavonoids. A research was carried out on the chemical variability of samples of passion fruit leaves from crops located in the Caatinga and Atlantic Forest regions. Twenty samples from each region were collected. The leaves were dried and had their flavonoid content determined by ultraviolet absorption spectrophotometry, the result was expressed as a percentage of total flavonoids calculated as apigenin. The chromatographic profiles of the hydroalcoholic extracts were obtained by thin-layer chromatography (TLC) and high-performance liquid chromatography (HPLC) with a diode array detector, using isovitexin and rutin as reference substances. Samples from the Caatinga region had a higher content of total flavonoids ( $1.08\% \pm 0.194\%$ ). The result was within parameters of the recommendations of the Brazilian Pharmacopoeia (1%). Samples from the Atlantic Forest region showed unsatisfactory flavonoid content ( $0.554\% \pm 0.286\%$ ). The chromatographic profile



by TLC and HPLC was different for samples from each region but similar for samples from the same region. We conclude that in the Caatinga region it is possible to produce adequate passion fruit leaves, concerning flavonoids, for the production of herbal medicines. As from these crops, only the fruit is harvested as a product, the sale of leaves could result in increased income in the case of organic or agroecological producers.

Palavras-chave: analytical quality control, spectrophotometry, flavonoids, chromatography.

## INTRODUÇÃO

*Passiflora edulis* Sims. (Passifloraceae), popularmente conhecida como maracujá, é nativa do Brasil e assim como 120 outras espécies do mesmo gênero (BERNACCI *et al.*, 2008; DHAWAN; DHAWAN; SHARMA, 2004). Esta espécie apresenta ampla variabilidade morfológica. Seus frutos podem apresentar coloração amarelo clara, amarelo, amarelo alaranjada, vermelho rosa, vermelho, roxo avermelhado, roxo esverdeado, roxo e roxo escuro (BERNACCI *et al.*, 2008). A maior parte (95%) do maracujá cultivado no Brasil apresenta frutos amarelos e é conhecido como *P. edulis* fo. *flavicarpa* O. Deg. (BERNACCI *et al.*, 2008; BERNACCI *et al.*, 2020). Foram detectadas diferenças na composição química da infusão das folhas para as variedades roxa e amarela (AYRES *et al.*, 2015; LI *et al.*, 2011), porém ambas apresentam atividades farmacológicas semelhantes (AYRES *et al.*, 2015).

Em relação à relevância medicinal, *P. edulis* foi listada na sexta edição da Farmacopeia Brasileira (FARMACOPEIA BRASILEIRA, 2019) e na Relação Nacional de Plantas Medicinais de Interesse do Sistema Único de Saúde (BRASIL, 2009). Na medicina tradicional, infusões ou decocções de folhas têm sido utilizadas como calmantes e sedativos em casos de ansiedade e insônia, como antidiarreicos, como diuréticos em pacientes com hipertensão e para aliviar



os sintomas da menopausa e cólicas (BRASIL, 2018; DHAWAN; DHAWAN; SHARMA, 2004; GUTIÉRREZ; CHILPA; JAIME, 2014).

Estudos *in vivo* têm relatado efeito ansiolítico (AYRES *et al.*, 2015; BARBOSA *et al.*, 2008; LI *et al.*, 2011; OTIFY *et al.*, 2015), antidepressivo (ALVES *et al.*, 2020; AYRES *et al.*, 2017) e antiinflamatório. Os constituintes fitoquímicos das folhas incluem principalmente flavonoides C-glicosídeos (ZUCOLOTTO *et al.*, 2009), mas também O-glicosídeos; triterpenos; glicosídeos cianogênicos (HE *et al.*, 2020; ZHANG *et al.*, 2013) e alcaloides (HE *et al.*, 2020). São flavonoides isolados de *P. edulis*: isorientina (luteolin-6-C-glicosídeo), vicenina-2 (apigenina-6,8-di-C-glicosídeo) (ZHANG *et al.*, 2013; ZUCOLOTTO *et al.*, 2009), Ionicerina (luteolina-7-O-[2-ramnosilglucosídeo]) (COLETA *et al.*, 2006), espinosina (ZUCOLOTTO *et al.*, 2009), crisina, crisina 6-C-rutinosídeo, crisina-6,8-di-C-glicosídeo (ZHANG *et al.*, 2013). Isoorientina, isovitexina e vicenina-2 foram identificados como os compostos majoritários de frações do extrato aquoso das folhas. Vitexina e orientina também foram detectados porém são minoritários (ZUCOLOTTO, 2011).

Devido à relevância dos flavonoides para as atividades farmacológicas de *P. edulis*, os métodos de detecção e quantificação desta classe de metabólitos secundários são empregados no controle de qualidade. Existem ensaios quantitativos por cromatografia líquida de alta eficiência (CLAE) (AYRES *et al.*, 2015; CHABARIBERI *et al.*, 2009; GUTIÉRREZ; CHILPA; JAIME, 2014; OTIFY *et al.*, 2015) e por espectrofotometria UV-visível (CHABARIBERI *et al.*, 2009; FARMACOPEIA BRASILEIRA, 2019). Mesmo com a disponibilidade de métodos mais modernos para a análise quantitativa de flavonoides em *Passiflora* spp., as técnicas espectrofotométricas ainda são uma boa opção pelo baixo custo e rapidez na análise.

O objetivo desta pesquisa é contribuir para a qualidade de drogas vegetais constituídas por folhas de *P. edulis* coletadas nos biomas Caatinga e Mata Atlântica.



## **MATERIAL E MÉTODOS**

### **Material vegetal**

As folhas de *Passiflora edulis* foram colhidas no município de “Presidente Tancredo Neves”, Bahia, Brasil, localizado na região da Mata Atlântica (13°22'20" S, 39°22'16"W) e no município de “Livramento de Nossa Senhora”, Bahia, Brasil (13°40'52,1"S, 41°56'05,7" W), na Caatinga. Vinte amostras de cada região foram colhidas. As amostras foram secas a 40°C por 10 horas e armazenadas em sacos de papel. As folhas foram identificadas pela Profa. Patrícia Baier Krepsky (Instituto Multidisciplinar em Saúde, Universidade Federal da Bahia, Brasil) com base na descrição macroscópica e microscópica que consta na Farmacopeia Brasileira (2019). Os autores registraram o acesso ao Sistema Brasileiro a partir da Gestão do Patrimônio Genético e Conhecimentos Tradicionais Associados - SISGEN (#A08BF30).

### **Reagentes, solventes e compostos de referência**

Todos os solventes e reagentes usados foram adquiridos da FMAIA (Brasil) e Vetec (Brasil), respectivamente. Os solventes para HPLC foram obtidos de J. T. Backer (Brasil). Água ultrapura foi produzida por um sistema de purificação de água Milli Q. Os compostos de referência rutina, vitexina, isovitexina e orientina foram adquiridos da empresa Sigma Aldrich®.

### **Perfil fitoquímico por cromatografia em camada delgada (CCD)**

Folhas pulverizadas (0,5 g) foram extraídas com 10 ml de uma solução hidroetanólica (50% v/v) em banho ultrassônico durante 10 min. O filtrado foi evaporado à secura utilizando um evaporador rotativo sob pressão reduzida, a uma temperatura de  $40 \pm 5^\circ\text{C}$ . Os extratos secos foram ressuspensos em metanol para serem aplicados em placas de sílica gel, assim como as soluções de



referência. A fase móvel consistia em acetato de etila/água / ácido fórmico / ácido acético (40:5:4,4:4,4). A detecção foi feita sob luz ultravioleta (365 nm) após pulverização de solução alcoólica de  $AlCl_3$  1%. O perfil químico foi comparado qualitativamente utilizando rutina e isovitexina (Sigma Aldrich®) como substâncias de referência (FARMACOPEIA BRASILEIRA, 2019 modificada).

### **Perfil fitoquímico por cromatografia líquida de alta eficiência (CLAE)**

As amostras foram analisadas também por CLAE em um cromatógrafo Shimadzu (Kyoto, Japão) consistindo em bomba LC-20AT, desgaseificador DGU-20As, detector de matriz de fotodiodo SPD-M20A (PDA) e controlador CBM-20A. Os cromatogramas foram obtidos utilizando-se coluna de fase reversa C-18 com 150 mm de comprimento, 4,6 mm de diâmetro interno e partículas de 5  $\mu m$  (Shim-pack CLC-ODS (M)® C18 Shimadzu). A fase móvel foi composta por metanol e solução de ácido fórmico 2,0% (v/v). A condição inicial foi metanol: solução de ácido fórmico 25:75 com gradiente de concentração até 50% de metanol em 35 min. A vazão da fase móvel foi de 1,0 ml  $min^{-1}$  e o volume de injeção 20  $\mu l$ . A detecção no UV foi realizada em 337 nm. As amostras foram filtradas usando um filtro de seringa de 0,45  $\mu m$  composto por politetrafluoroetileno hidrofílico.

Por se tratar de análise qualitativa, as substâncias de referência - isovitexitina, orientina e rutina – foram empregadas apenas como referência em relação ao tempo de retenção comparando-se o tempo de retenção destas com os picos obtidos através da análise por CLAE das amostras. Cada substância de referência também foi adicionada à amostra a fim de confirmar o resultado anterior através do aumento na área sobre a curva dos picos de interesse.

### **Teor de flavonoides totais**

O material vegetal (0,4 g de cada amostra em triplicata) foi extraído em sob refluxo com 30,0 ml de uma solução hidroetanólica (60% v/v) durante 30 min. O



extrato foi resfriado à temperatura ambiente e filtrado. O resíduo foi extraído novamente nas mesmas condições. Os dois extratos hidroalcoólicos foram combinados, o volume foi completado para 100 ml com solução hidroetanólica 60% (v/v), resultando na solução estoque. Uma alíquota da solução estoque (2,0 ml) foi transferida para um balão volumétrico de 10,0 ml. O volume foi completado com metanol, resultando no branco. Uma segunda alíquota da solução estoque (2,0 ml) foi transferida para outro balão volumétrico de 10,0 ml, foram adicionados 2,0 ml de solução de  $AlCl_3$  a 2% e o volume foi completado com metanol, resultando na solução teste. Após 25 min, a absorvância da solução de teste foi medida a 397 nm contra a solução o branco. O teor de flavonoides total (TFT) no material vegetal foi calculado, como apigenina, usando a equação a seguir. Os resultados foram expressos em porcentagem de flavonoides totais calculados como apigenina.

$$TFT = (A * 500 / (365,3 * m))$$

Onde: "TFT" é o teor de flavonoides totais (%), "A" é a absorvância da amostra e "m" é a massa do material vegetal (g) após a correção considerando o teor de água (CHABARIBERI *et al.*, 2019 modificado; FARMACOPEIA BRASILEIRA, 2019 modificado).

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

### **Perfil fitoquímico por cromatografia em camada delgada (CCD)**

A CCD evidenciou perfil cromatográfico semelhante para todas as amostras coletadas em região de Caatinga, com duas bandas amarelas fluorescentes intensas em 365 nm com fator de retenção ( $R_f$ ) 0,19 e 0,68. Esta última corresponde à isovitexina. O  $R_f$  da rutina, a substância de referência, foi de 0,54 (Figura 1). As amostras da Mata Atlântica apresentaram as mesmas bandas com  $R_f$  0,19 e 0,68, porém com maior variação na intensidade da fluorescência. Apenas manchas de baixa intensidade de fluorescência foram observadas com  $R_f$

correspondentes à vitexina e orientina, o que está de acordo com os resultados da pesquisa de Zucolotto (2011) a qual apontou isovitexina como um dos componentes majoritários, e vitexina e orientina como minoritários. Portanto, considera-se a isovitexina como substância referência adequada para esta análise, e a rutina como alternativa de referência para o fator de retenção por apresentar Rf pouco inferior à isovitexina.

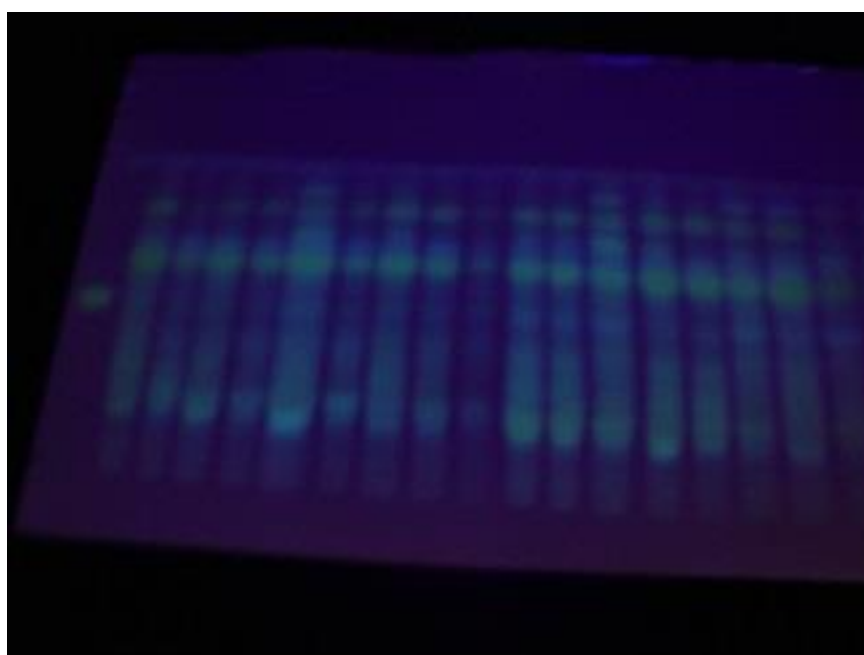


Figura 1: Perfil fitoquímico por CCD das amostras da Caatinga. Rutina como substância de referência.

### **Perfil fitoquímico por cromatografia líquida de alta eficiência (CLAE)**



Amostras provenientes da região da Caatinga apresentaram isovitexina como um dos picos com maior área sobre a curva (pico 2, Figura 2). Outro pico com destaque para a área sobre a curva apresentou tempo de retenção pouco superior ao da orientina (pico 1 na Figura 2). Os perfis cromatográficos das amostras desta região foram mais uniformes. Por outro lado, houve maior variação qualitativa nas amostras procedentes da região da Mata Atlântica, com

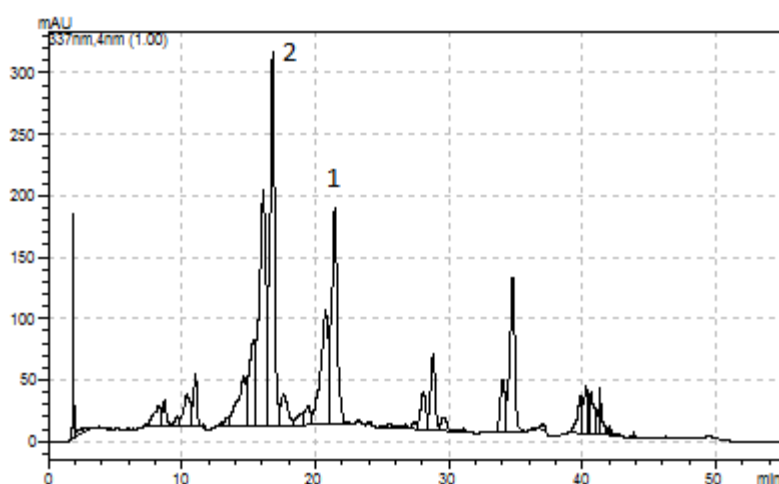


Figura 2: Perfil cromatográfico por CLAE de extrato de *Passiflora edulis* Sims. proveniente de amostra da Caatinga. 2 – pico correspondente à isovitexina; 1 – pico com tempo de retenção próximo àquele da orientina, possivelmente isoorientina.

algumas amostras apresentando perfil semelhante ao observado para as amostras provenientes da Caatinga e a maior parte com pico correspondente à isovitexina de menor intensidade. Em função da variabilidade nos perfis cromatográficos, não foi possível estabelecer um perfil característico para as amostras coletadas em região de Mata Atlântica.

O tempo de retenção da rutina foi cerca de 2 min. superior ao da isovitexina mostrando-se, também para esta análise, como uma possibilidade de referência.

Considera-se a isovitexina como substância de referência, porém a rutina, apesar de não presente nas amostras, pode ser usada como substância de



referência alternativa em função do seu tempo de retenção próximo ao da isovitexina e, especialmente, pelo menor custo.

### **Teor de flavonoides totais**

Observou-se maior teor de flavonoides (teste t de Student,  $p > 0,05$ ) nas amostras da região da Caatinga  $1,08\% \pm 0,19\%$  (RSD = 17,9%) que naquelas coletadas em região de Mata Atlântica, que apresentaram flavonoides insatisfatórios conteúdo  $0,554\% \pm 0,281\%$  (RSD = 51,5%).

Chabariberi e colaboradores (2009) utilizando métodos espectrofotométricos, detectaram teor total de flavonoides igual a 10,77 mg/g calculado como rutina (CHABARIBERI *et al.*, 2009), transformando este resultado para porcentagem obtém-se 1,077%, equivalente a parte dos resultados encontrados na pesquisa aqui relatada. Maior teor foi detectado por Petry e colaboradores (2004), 4,60% (p/p). Todos estes resultados estão em conformidade com o preconizado na edição da Farmacopeia Brasileira (2019).

As amostras coletadas em cultivo na Caatinga resultaram em maior teor de flavonoides em relação aquelas coletadas em região de Mata Atlântica, com menor variabilidade neste teor entre as 20 amostras. Este resultado não exclui regiões de Mata Atlântica como fornecedoras de folhas de maracujá com adequado teor de flavonoides visto que muitos fatores podem interferir na biossíntese de flavonoides, como a intensidade de radiação solar e sazonalidade (GOMES *et al.*, 2019).

### **CONCLUSÕES**

Em região de Caatinga é possível produzir folhas de maracujá adequadas, em relação aos flavonoides, para a produção de fitoterápicos. Como destes cultivos são aproveitados apenas os frutos, a venda de folhas poderia resultar em ampliação da renda no caso de produtores orgânicos ou agroecológicos.



## REFERÊNCIAS

ALVES, J. S. F.; SILVA, A. M. dos S.; SILVA, R. M. Da; TIAGO, P. R. F.; CARVALHO, T. G. de; ARAÚJO JÚNIOR, R. F. de; AZEVEDO, E. P. de; LOPES, N. P.; FERREIRA, L. de S.; GAVIOLI, E. C.; SILVA-JÚNIOR, A. A. da; ZUCOLOTTI, S. M. *In vivo* antidepressant effect of *Passiflora edulis* f. *flavicarpa* into cationic nanoparticles: improving bioactivity and safety. **Pharmaceutics**, v. 12, n. 4, p. 383, 2020.

AYRES, A. S. F. S. J.; ARAÚJO, L. L. S. de; SOARES, T. C.; COSTA, G. M.; REGINATTO, F. H.; RAMOS, F. A.; CASTELLANOS, L.; SCHENKEL, E. P.; SOARES-RACHETTI, V. P.; ZUCOLOTTI, S. M.; GAVIOLI, E. C. Comparative central effects of the aqueous leaf extract of two populations of *Passiflora edulis*. **Brazilian Journal of Pharmacognosy**, v. 25, n. 5, p. 499–505, 2015.

AYRES, A. S. F. S. J., SANTOS, W. B., JUNQUEIRA-AYRES, D. D., COSTA, G. M., RAMOS, F. A., CASTELLANOS, L.; ALVES, J. S. F.; ASTH, L.; MEDEIROS, I. U. de; ZUCOLOTTI, S. M.; GAVIOLI, E. C. Monoaminergic neurotransmission is mediating the antidepressant-like effects of *Passiflora edulis* Sims fo. *edulis*. **Neuroscience Letters**, v. 660, p. 79–85, 2017.

BARBOSA, P. R.; VALVASSORI, S. S.; BORDIGNON, C. L.; KAPPEL, V. D.; MARTINS, M. R.; GAVIOLI, E. C.; QUEVEDO, J.; REGINATTO, F. H. The aqueous extracts of *Passiflora alata* and *Passiflora edulis* reduce anxiety-related behaviors without affecting memory process in rats. **Journal of Medicinal Food**, v. 11, n. 2, p. 282–288, 2008.

BERNACCI, L.C.; NUNES, T.S.; MEZZONATO, A.C.; MILWARD-DE-AZEVEDO, M.A.; D.C. IMIG; CERVI, A.C. (*in memoriam*). **Passiflora in Flora do Brasil 2020**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 2020. Disponível em: <http://reflora.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB12523>. Acesso em: 03 set. 2021.

BERNACCI, L. C.; SOARES-SCOTT, M. D.; JUNQUEIRA, N. T. V.; PASSOS, I. R. D. S.; MELETTI, L. M. M. *Passiflora edulis* Sims: The correct taxonomic way to cite the yellow passion fruit (and of others colors). **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 30, n. 2, p. 566–576, 2008.

BRASIL. **Relação de Plantas Medicinais de Interesse ao SUS**. 2009. Disponível em: [https://bvsms.saude.gov.br/bvs/sus/pdf/marco/ms\\_relacao\\_plantas\\_medicinais\\_sus\\_0603.pdf](https://bvsms.saude.gov.br/bvs/sus/pdf/marco/ms_relacao_plantas_medicinais_sus_0603.pdf) Acesso em: 15 set. 2021.



BRASIL. **Formulário de Fitoterápicos**. 1. ed., 1. suplemento. Brasília: Agência Nacional de Vigilância Sanitária, 2018. Disponível em: <https://www.gov.br/anvisa/pt-br/assuntos/farmacopeia/formulario-fitoterapico> Acesso em: 15 set. 2021.

CHABARIBERI, R. D. A. O.; POZZI, A. C. S.; ZERAIK, M. L.; YARIWAKE, J. H. Determinação espectrométrica dos flavonoides das folhas de *Maytenus* (Celastraceae) e de *Passiflora* (Passifloraceae) e comparação com método CLAE-UV. **Brazilian Journal of Pharmacognosy**, v. 19, n. 4, p. 860–864, 2009.

COLETA, M.; BATISTA, M. T.; CAMPOS, M. G.; CARVALHO, R.; COTRIM, M. D.; LIMA, T. C. M. de; CUNHA, A. P. da. Neuropharmacological evaluation of the putative anxiolytic effects of *Passiflora edulis* Sims, its sub-fractions and flavonoid constituents. **Phytotherapy research**, v. 20, p. 1067-1073, 2006.

DHAWAN, K.; DHAWAN, S.; SHARMA, A. *Passiflora*: a review update. **Journal of Ethnopharmacology**, v. 94, n. 1, p. 1–23, 2004.

FARMACOPEIA BRASILEIRA. **Maracujá azedo**. 6. ed. Brasília: Agência Nacional de Vigilância Sanitária, 2019. V. 2. Disponível em: <https://www.gov.br/anvisa/pt-br/assuntos/farmacopeia/farmacopeia-brasileira> Acesso em: 15 set. 2021.

GOMES, A. F.; ALMEIDA M. P.; LEITE, M. F.; SCHWAIGER, S.; STUPPNER, H.; HALABALAKI, M.; AMARAL, J. G.; DAVID, J. M. Seasonal variation in the chemical composition of two chemotypes of *Lippia alba*. **Food Chemistry**, v. 273, p. 186–193, 2019.

GUTIÉRREZ, S. L. G.; CHILPA, R. R.; JAIME, H. B. Medicinal plants for the treatment of “nervios”, anxiety, and depression in Mexican Traditional Medicine. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v. 24, n. 5, p. 591–608, 2014.

HE, X.; LUAN, F.; YANG, Y.; WANG, Z.; ZHAO, Z.; FANG, J.; WANG, M.; ZUO, M.; LI, Y. *Passiflora edulis*: An insight into current researches on phytochemistry and pharmacology. **Frontiers in Pharmacology**, v. 11, article 617, 2020.

LI, H.; ZHOU, P.; YANG, Q.; SHEN, Y.; DENG, J.; LI, L.; ZHAO, D. Comparative studies on anxiolytic activities and flavonoid compositions of *Passiflora edulis* “*edulis*” and *Passiflora edulis* “*flavicarpa*.” **Journal of Ethnopharmacology**, v. 133, n. 3, p. 1085–1090, 2011.

OTIFY, A.; GEORGE, C.; ELSAYED, A.; FARAG, M. A. Mechanistic evidence of *Passiflora edulis* (Passifloraceae) anxiolytic activity in relation to its metabolite



fingerprint as revealed via LC-MS and chemometrics. **Food and Function**, v. 6, n. 12, p. 3807–3817, 2015.

PEREIRA, C. A. M.; YARIWAKE, J. H.; LANÇAS, F. M.; WAUTERS, J. N.; TITS, M.; ANGENOT, L. A HPTLC densitometric determination of flavonoids from *Passiflora alata*, *P. edulis*, *P. incarnata* and *P. caerulea* and comparison with HPLC method. **Phytochemical Analysis**, v. 15, n. 4, p. 241–248, 2004.

PETRY, R. D.; REGINATTO, F.; DE-PARIS, F.; GOSMANN, G.; SALGUEIRO, J. B.; QUEVEDO, J.; KAPCZINSKI, F.; ORTEGA, G. G.; SCHENKEL, E. P. Comparative pharmacological study of hydroethanol extracts of *Passiflora alata* and *Passiflora edulis* leaves. **Phytotherapy Research**, v. 15, n. 2, p. 162–164, 2001.

ZHANG, J.; KOIKE, R.; YAMAMOTO, A.; UKYYA, M.; FUKATSU, M.; BANNO, N.; MIURA, M.; MOTOHASHI, S.; TOKUDA, H.; AKIHISA, T. Glycosidic inhibitors of melanogenesis from leaves of *Passiflora edulis*. **Chemistry & Biodiversity**, v. 10, n. 10, p. 1851-1865, 2013.

ZUCOLOTTO, S. M.; GOULART, S.; MONTANHER, A. B.; REGINATTO, F. H.; SCHENKEL, E. P.; FRÖDE, T. S. Bioassay-guided isolation of anti-inflammatory C-glucosylflavones from *Passiflora edulis*. **Planta Medica**, v. 75, n. 11, p. 1221–1226, 2009.

ZUCOLOTTO, S. M.; FAGUNDES, C.; REGINATTO, F. H.; RAMOS, F. A.; CASTELLANOS, L.; DUQUEB, C.; SCHENKEL, E. P. Analysis of C-glycosyl flavonoids from South American *Passiflora* Species by HPLC-DAD and HPLC-MS. **Phytochemical Analysis**, v. 23, n. 3, p. 232–239, 2012.