

O Melão-de-São-Caetano (*Momordica charantia* L.)

Rafaela Gomes Bezerra (1) - <https://orcid.org/0000-0001-6380-1786>

Mary Anne Medeiros Bandeira (2) - <https://orcid.org/0000-0003-4301-4739>

1 - Técnica da Universidade Federal do Ceará (UFC); 2 - Professora Associada do Departamento de Farmácia da UFC

Contato: e-mail: rafaela.bezerra@ufc.br

ASPECTOS GERAIS SOBRE A PLANTA

Momordica charantia L. (MC), planta escandente da família das cucurbitáceas (*Cucurbitaceae*), costuma espontaneamente cobrir cercas e arbustos em regiões de norte a sul do Brasil, principalmente após o período chuvoso. Trata-se de uma espécie nativa da África e muito difundida no sudoeste da região asiática, sendo popularmente conhecida como “Melão-de-São-Caetano”, “Melão-Amargo”, “Cabaça-Amarga”, “Erva-de-Lavadeira”, “Bitter-Melon”, “Goya”, “Nigauri”, dentre outros (Matos, 2000; Ferrão; Liberato, 2015; Renner, 2020).

Figura 1 - *Momordica charantia* L. (A: Folhas; B: Flor; C: Fruto Verde; D: Fruto Maduro; E: Fruto e Sementes)



Fonte: arquivo das autoras

A *Momordica charantia* L. foi trazida para o Brasil durante o período colonial, por escravos africanos e aqueles que se estabeleceram nas minas de ouro, plantavam-na ao redor de uma capela em Mariana (MG), cujo padroeiro era São Caetano. Assim, como frutos de MC eram semelhantes com o melão, a planta passou a ser chamada de Melão-de-São-Caetano (Santos, 2014).

Melão-de-São-Caetano encontra-se presente em áreas tropicais e subtropicais da América do Sul, África e Ásia, sendo uma planta facilmente reconhecida pelo formato de suas folhas multipartidas com bordas irregulares, pequenas flores amarelas isoladas e frutos fusiformes que, quando maduros, se abrem expondo suas sementes revestidas de um arilo vermelho luzidio (Figura 1) (Lorenzi, 2008; Guarniz, 2020; Renner, 2020; Lorenzi; Matos, 2021).

O nome do gênero *Momordica* vem do latim que significa “morder”, referindo-se às bordas das folhas que parecem ter sido mordidas. O nome da espécie *Momordica charantia* possui sete sinônimas botânicas, sendo elas: *Cucumis argyi* H. Lév., *Momordica chinensis* Spreng., *Momordica elegans* Salisb., *Momordica indica* L., *Momordica operculata* Vell., *Momordica sinensis* Spreng., *Sicyos fauriei* H. Lév (Subratty; Gurib-Fakim; Mahomoodally, 2005; Lorenzi; Matos, 2021).

VARIEDADES DA ESPÉCIE

Momordica charantia L. possui muitas variedades, porém duas são mais prevalentes no Brasil, se diferenciando pelo tamanho dos frutos (Matos, 2000; Lidong; Mingwei; Siyuan, 2008; Guarniz, 2020). A variedade macrocarpa (Figura 2-A), com frutos mais alongados (11-15cm), são mais encontrados na região sudeste e se assemelha à variedade domesticada muito presente na região asiática (Koopmans *et al.*, 2024). Já a variedade microcarpa (Figura 2-B) é mais encontrada na região nordeste, com frutos menores (3-7cm) que se assemelha à variedade selvagem, muito encontrada no continente africano e asiático (Matos, 2000; Guarniz, 2020; Koopmans *et al.*, 2024).

Mesmo com essas variações, estudos fitoquímicos qualitativos utilizando extratos de folhas e caule, evidenciaram que não há diferença entre a variedade macrocarpa asiática e microcarpa do nordeste brasileiro (Guarniz, 2020). Além disso, Koopmans *et al.* (2024), utilizando extratos dos frutos, publicaram um estudo comprovando, por cromatografia líquida associada a espectrometria de massas (LC-MS), semelhança qualitativa e diferença apenas quantitativa de alguns glicosídeos triterpênicos cucurbitanos (Xuedanoside H, Acutoside A e Karaviloside IX), importantes para atividade antidiabética, ao compararem variedades asiáticas de MC com fruto maior (domesticado) e menor (selvagem). Em resumo, seguindo a lógica de tamanho, o fruto maior apresentou mais concentração de glicosídeos que o fruto menor, mas ambos demonstraram ter mesma composição qualitativa (Koopmans *et al.*, 2024).

Figura 2 - *Momordica charantia* L. (A: Fruto da Variedade Macrocarpa (Asiática) ; B: Fruto da Variedade Microcarpa (Nordeste do Brasil).



Fonte: arquivo das autoras

Lidong, Mingwei, Siyuan (2008), publicaram um estudo demonstrando a diferença nos teores de saponinas de 35 variedades de fruto e sementes da MC e seus efeitos inibitórios na atividade da enzima alfa-glicosidase, promovendo assim, o retardo na absorção de carboidratos. Os conteúdos e efeitos inibitórios foram significativamente diferentes entre as diferentes variedades de *Momordica charantia* L., sendo maiores na polpa do fruto do que na semente. Isso já sugere a importância em avaliar a composição das diferentes variedades e partes dessa planta medicinal.

Zhang et al. (2023), compararam as diferenças de teor de nutrientes, teor de componentes funcionais e capacidade antioxidante total de 25 variedades diferentes de *Momordica charantia*, o estudo fez análise de correlação entre os componentes funcionais e a capacidade antioxidante total de MC. No geral, encontraram diferenças genotípicas significativas no conteúdo de nutrientes, componentes funcionais e valor antioxidante de compostos fenólicos presentes na polpa de 25 variedades. Assim, foi possível concluir que, na criação e cultivo de *Momordica charantia* L., as variedades correspondentes devem ser selecionadas de acordo com os diferentes usos, o que pode favorecer o desenvolvimento das vantagens e do valor comercial dessa espécie, principalmente se o foco for explorar sua atividade antioxidante.

Importante ressaltar que ainda há escassez de estudos comparativos, de forma qualitativa e principalmente, quantitativa, entre as diferentes variedades de *Momordica charantia* L., utilizando fruto da variedade microcarpa, encontrada no Nordeste do Brasil. Atualmente, dessa variedade brasileira, só há registro de estudo avaliando composição qualitativa de caule e folha, porém, a composição mais ativa, segundo várias pesquisas entre outras variedades asiáticas, sugere estar principalmente na polpa do fruto (Lidong; Mingwei; Siyuan, 2008; Zhang et al., 2023; Koopmans et al., 2024). Além disso, dentre as monografias da Organização Mundial de Saúde (OMS) sobre plantas medicinais selecionadas, temos a descrição apenas do fruto de *Momordica charantia* L., sugerindo assim, ser essa uma das partes mais importantes da planta (WHO, 2009).

Dessa forma, seria relevante investir em pesquisas envolvendo a caracterização mais completa e direcionada de MC com fruto da variedade microcarpa, tão presente na região do nordeste do Brasil, para que assim, futuramente, em novas atualizações da Farmacopeia Brasileira, tenhamos a monografia dessa espécie ao lado das demais monografias de plantas medicinais com aprovação da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), para efeitos de padronização e principalmente, controle de qualidade de *Momordica charantia* L. e seus derivados vegetais (ANVISA, 2019).

IMPORTÂNCIA DO FRUTO NA ÁSIA

No que se refere ao fruto de MC, ele tem sabor amargo que aumenta com a maturação e é muito utilizado na *Ayurveda* como estimulante da digestão; também é usado como alimento e em vários sistemas de medicina tradicional asiática contra diversas doenças (Kumar, 2010). Na ilha de Okinawa (Japão) é chamado de “Goya”, conhecido como “fruto da longevidade” e considerado indispensável na culinária da região (Willcox; Scapagnini; Willcox, 2014; Kawanami, 2022).

Os okinawanos são conhecidos por sua longevidade e muitos atribuem o consumo frequente de “goya”, um dos motivos de manterem uma boa saúde e bem-estar. Diante dessa importância, a população de Okinawa tem um dia para homenagear tal fruto, é o “Goya Day”, que ocorre em oito de maio (8/5), data escolhida por combinar sons semelhantes aos sons japoneses de 5 (go) e 8 (ya) (Figura 3) (Kawanami, 2022).

Figura 3 - Imagens de divulgação do "Goya Day" (08/05) no Japão.



Fonte: arquivo das autoras

USO POPULAR E FORMAS DE PREPARO (ETNOBOTÂNICA)

No Brasil, o Professor Francisco José de Abreu Matos foi um dos que mais contribuiu para o conhecimento etnobotânico da nossa flora, tendo seus trabalhos registrados numa importante Etnofarmacopeia, na qual encontram-se as seguintes indicações de uso popular para a planta MC: cicatrizante, antisséptica, antiparasitária (piolhos, sarna, pulgas), para doenças de pele, colite, inflamação ginecológica, feridas infectadas, tumores e até para perder de peso. Foi registrado que a população brasileira fazia uso de diferentes partes da planta das seguintes formas: folha (sumo, in natura/cataplasma, decocção e maceração em água); fruto (in natura/cataplasma); ramo (chá) e a planta toda (chá) (Matos, 2000; Magalhães, 2019).

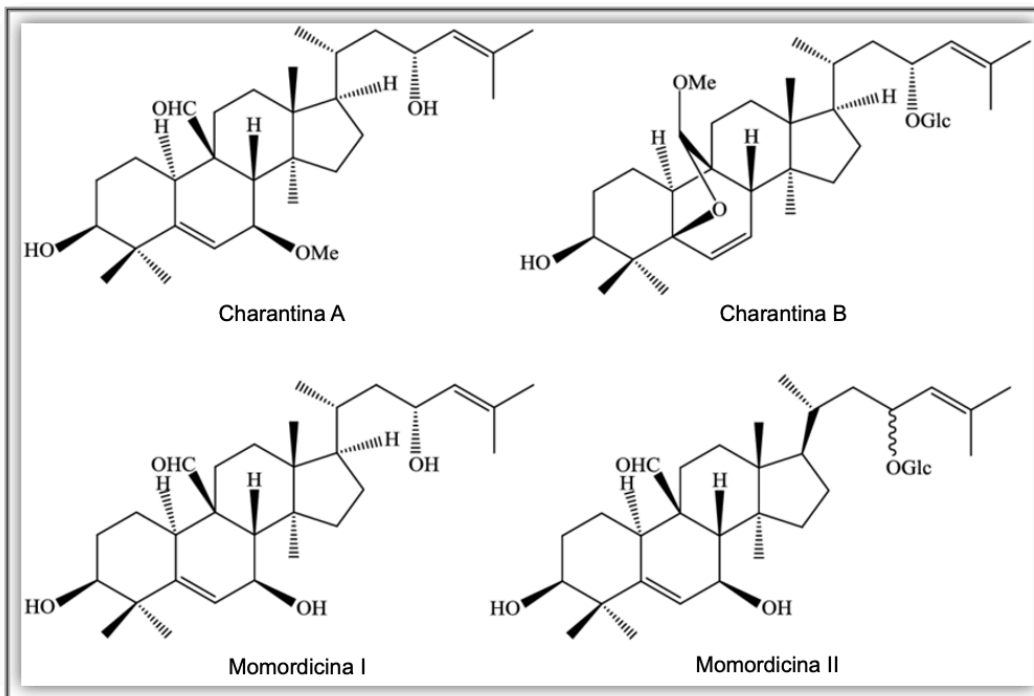
Nesse contexto, *Momordica charantia* L. passou a fazer parte da Relação de Plantas Medicinais de Interesse ao SUS (ReniSUS) em 2019, ano que também marca um período de ascensão no número de publicações científicas envolvendo a espécie (Brasil, 2009; La Torre; Guarniz; Silva-Correa; Razco; Siche, 2020). Observou-se que o foco da maioria das pesquisas avaliou principalmente, parâmetros da síndrome metabólica (atividades antidiabéticas, anti-hiperlipidêmicas e anti-obesidade) ao utilizar extratos ou componentes fitoquímicos isolados de folhas, ramos e/ou frutos, testados em *in vitro*, *in vivo* (pré-clínicos) e até clínicos (Xu; Chang, 2017; Laczkó-Zöld et al, 2024).

COMPOSIÇÃO NUTRICIONAL E FITOQUÍMICA

A composição nutricional do fruto de *Momordica charantia* demonstra boa quantidade de carboidratos, proteínas, fibras, vitaminas e minerais. A fruta fresca contém 94,0% de água, enquanto proteínas e lipídios representam 18,0% do seu peso seco. A parte verde da fruta possui grandes quantidades de vitaminas C, vitamina A, vitamina E, vitaminas B1, B2, B3, bem como vitamina B9 (folato). Também é enriquecido com minerais como potássio, cálcio, zinco, magnésio, fósforo e ferro (Sur; Ray, 2023).

Já quanto à composição fitoquímica de *Momordica charantia* L., além do fruto, podemos avaliar folha, caule, raiz e semente. Assim, a presença de determinados componentes bioativos vai depender da parte da planta analisada. De forma geral, MC se caracteriza pela presença de cucurbitanos do tipo triterpenoides: mistura das *momordicinas* e *charantinas* (Figura 4) (Kumar et al., 2010; Guo et al., 2018; La Torre; Guarniz; Silva-Correa; Razco; Siche, 2020).

Figura 4 - Estrutura Química das Momordicinas e Charantinas



Fonte: Guo et al., 2018

Na MC, também são encontradas saponinas, polipeptídeos, compostos fenólicos, alcalóides e/ou fitoesteróis, todos distribuídos de forma heterogênea por diferentes partes da planta: fruto, semente, folhas, caule, raiz e flor (La Torre; Guarniz; Silva-Correa; Razco; Siche, 2020).

A semente de MC, diferente do fruto, não é comestível, sendo a única parte da planta que contém óleos extraíveis, principalmente um isômero conjugado do ácido linolênico, conhecido como ácido α -elesteárico (α -ESA), que possui propriedades anticancerígenas e antiobesidade (Chan et al., 2018).

IMPORTÂNCIA FARMACÊUTICA

Estudos com *Momordica charantia* L. revelaram que seus componentes com importância farmacêutica são principalmente, os compostos fenólicos (como fenilpropanoides e flavonoides), triterpenos e carotenoides (Saeed *et al.*, 2010). Dessa forma, MC pode atuar como fonte natural de antioxidantes devido à presença de compostos bioativos presentes principalmente nos frutos e sementes da planta (Kumar *et al.*, 2010; Tan *et al.*, 2016).

Outros compostos bioativos muito presentes na MC são os triterpenóides do tipo cucurbitano, como a charantina que está relacionada à atividade antimicrobiana da planta. Porém, é importante ressaltar, que embora os triterpenóides do tipo cucurbitano tenham sido encontrados em quase toda a planta, a charantina só foi localizada na raiz, folhas e frutos (Patel *et al.*, 2010; Tan *et al.*, 2016; Bora; Kouame; Li; Liu; Pan, 2023).

ATIVIDADE ANTIMICROBIANA

A atividade antimicrobiana mais abrangente de *Momordica charantia* L., agindo contra bactérias, fungos, e até vírus (HIV, Herpes, SARS-Cov-2), foi melhor observada ao utilizar extratos do fruto e/ou das sementes. Isso pode ser atribuído à presença da proteína MAP-30, que são inativadoras de ribossomos (RIP) e encontradas apenas em extratos de frutos e sementes de MC (Zhu *et al.*, 2013; La Torre; Guarniz; Silva-Correa; Razco; Siche, 2020). Além da MAP-30, também podemos ressaltar a presença de outras proteínas RIP, como a α -momorcarina (em folhas e sementes) e a momordina (apenas nas sementes), estas, além de atividades antimicrobianas, demonstraram em estudo recente, atividade anticancerígena ao inibirem a proliferação de células tumorais (Huang *et al.*, 2023; Sur; Ray, 2023; Watts *et al.*, 2023; Doğaroğlu; Uysal; Çaylali; Karakoç, 2024).

ATIVIDADE ANTIDIABÉTICA

Considerando a atividade de *Momordica charantia* L. contra hiperglicemia associada a DM2, podemos destacar os glicosídeos triterpênicos do tipo cucurbitano, que estão presentes em todas as partes da planta e que demonstraram, tanto em estudos *in vitro* quanto *in vivo*, capacidade relevante ao estimular a secreção de insulina por células pancreáticas e assim diminuir taxas de glicose sanguínea (Xu; Chang, 2017; Noore *et al.*, 2024). Outro importante bioativo com atividade antidiabética, o polipeptídeo-P, também chamado de insulina vegetal, já foi muito estudado ao ser purificado apenas dos extratos de frutos e sementes de MC, evidenciando atividade hipoglicêmica eficaz *in vivo* e *in vitro*, já que se assemelha a estrutura da insulina fabricada pelo pâncreas (Xu; Chang, 2017; Yamchi *et al.*, 2024).

Estudo clínico com humanos para evidenciar a atividade antidiabética, em ensaio multicêntrico, randomizado, duplo-cego e de controle ativo por 4 semanas, evidenciou que o uso em pó da polpa do fruto de MC, apresentou modesto efeito hipoglicêmico e reduziu significativamente os níveis de frutosemina em relação ao valor basal entre pacientes com DM2, que receberam 2.000 mg/dia (Fuangchan *et al.*, 2011).

Em revisão sistemática publicada recentemente, um total de oito ensaios envolvendo 423 pacientes com DM2 foram avaliados. Os resultados deste estudo sugerem que *Momordica charantia* L. poderia servir como uma alternativa potencial para indivíduos com DM2, particularmente aqueles com níveis elevados de colesterol total (Zhang et al., 2024).

Diante do exposto, no geral, ainda permanece controverso se *Momordica charantia* L. tem benefícios comprovados na redução do açúcar no sangue entre os pré-diabéticos ou se ajuda a retardar a progressão para o diabetes. Embora as evidências até o momento, quando examinadas como um todo, sinalizam um possível efeito benéfico, mais estudos clínicos que atendam a padrões metodológicos rigorosos e de alta qualidade, ainda são necessários (Efird et al., 2014; Zhang et al., 2024).

ATIVIDADE ANTITUMORAL

Os extratos de *Momordica charantia* e seus componentes monoméricos demonstraram forte atividade anticancerígena contra vários tumores, como leucemia linfóide, linfoma, coriocarcinoma, melanoma, câncer de mama, câncer de pele, câncer de próstata e câncer de boca (Grover; Yadav, 2004; Lee et al., 2022; Bora; Kouame; Li; Liu; Pan, 2023; Zhou et al., 2024).

MC pode deprimir a proliferação de células cancerígenas em ambientes experimentais; suas atividades antitumorais podem ser parcialmente atribuídas às proteínas inativadoras de ribossomos (RIPs): MAP-30, α -MMC, β -MMC e outras proteínas medicinais. Em resumo, os componentes bioativos de MC atuam como agentes antitumorais principalmente através da inibição da proliferação de células tumorais, induzindo a apoptose de células tumorais, influenciando o metabolismo energético, deprimindo a metástase de células tumorais e aumentando a atividade relevante do gene supressor tumoral (Jia; Shen; Zhang; Xie, 2017; Zhou et al., 2024).

OUTRAS ATIVIDADES

Extratos de diferentes partes de MC (polpa do fruto, sementes, raiz e partes aéreas) demonstraram potencial, além de todos os já citados, também como hipolipemiante, antiobesidade, antioxidante, anti-inflamatório e imunoprotetor, com evidências inclusive, contra a psoríase (Basch; Gabardi; Ulbricht, 2003; Kumar et al., 2010; Jia; Shen; Zhang; Xie, 2017; Fan et al., 2021; Xiao et al., 2024).

Confirmando o conhecimento popular, MC também demonstrou em estudos, sua atividade antiparasitária, inseticida e repelente, principalmente com uso do extrato hidroalcoólico de suas folhas e caule, sendo eficaz para pediculose, sarna e insetos transmissores da leishmaniose, malária e dengue (Muñoz et al., 2000; Jia; Shen; Zhang; Xie, 2017; Santos, 2018).

MERCADO ATUAL

Diante de tantas evidências benéficas atribuídas à *Momordica charantia* L., comerciantes aproveitam para vender as diversas partes da planta e seus derivados sem qualquer garantia de segurança e eficácia. Observou-se, em busca rápida por um site de busca, que atualmente o mercado oferece MC de diversas formas: como fruto fresco em feiras, muito consumidos pela comunidade asiática estabelecida na região sudeste do Brasil e utilizados em sua culinária; como pó a granel ou em cápsulas, sem especificar no rótulo qual parte da planta foi usada para preparar o pó; como planta desidratada para decocção/infusão, principalmente suas partes aéreas; como tinturas; como sabonetes em barra/líquido e até como floral (Tepedino, 2017).

PRECAUÇÕES

Apesar de ser uma planta medicinal com tantos benefícios, ainda são necessárias pesquisas de toxicidade de longo prazo envolvendo a ingestão de diferentes partes de MC. Em curto prazo, estudos demonstraram que a ingestão de derivados vegetais dessa planta não apresentam efeitos tóxicos para o ser humano em condições normais e em baixas doses, porém, em condições adversas, pode ser prejudicial devido à alta absorção, causando quadros de hipoglicemia, desmaios, diarreia, tontura e dores de cabeça (Mahwish et al., 2017; Singh et al., 2023). Assim, recomenda-se que MC não seja ingerida com uso concomitante de antidiabéticos como a *metformina* ou *glibenclamida*, por exemplo.

Outra contra-indicação atribuída à ingestão de MC foi relatada já em 1971, onde Saksena, em seus relatórios, descreve a ingestão periódica de folhas para interceptar o parto na Índia (Saksena, 1971), sendo confirmado em estudos posteriores (Jerald; Pandey; Bigoniya; Singh, 2012). O efeito abortivo dessa planta foi atribuído às proteínas: alfa-momorcarina (folhas e sementes) e beta-momorcarina (sementes), ambas apresentaram potencial de afetar a adesão, implantação e desenvolvimento do embrião (Chan; Tam; Yeung, 1984; Tam; Law; Yeung, 1984). Assim, diante de evidências tanto histórico-populares quanto científicas, percebe-se um consenso em não aconselhar a ingestão de MC por grávidas (Mahwish et al., 2017).

Extratos da semente de MC também demonstraram ser anti-espermatogênica e parecem ser mediados por distúrbios nas funções das células somáticas testiculares (células de Leydig e Sertoli) envolvidas nos eventos histofisiológicos da espermatogênese (Patil; Patil, 2011). Outro detalhe importante que deve ser observado em indivíduos suscetíveis, é que a semente contém o alcaloide vicina e, portanto, pode desencadear sintomas de favismo (anemia hemolítica). Além disso, os arilos vermelhos das sementes são considerados tóxicos para crianças (Kumar et al., 2010).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante do exposto, podemos afirmar que toda a planta MC é muito rica em componentes bioativos, mas atualmente, no Brasil, seu uso é considerado seguro apenas de forma tópica (principalmente contra pediculose) ou como Planta Alimentícia Não Convencional (PANC) (Matos, 2000; Kinupp; Lorenzi, 2014). Assim, podemos perceber a necessidade de maior esclarecimento e consenso científico quanto a diferença de atividade benéfica ou prejudicial ao ingerir extratos de MC considerando: a parte da planta utilizada, qual dose seria segura/eficaz e por quanto tempo seria seguro utilizar.

Além disso, *Momordica charantia* L. possui muitas variedades entre espécies, o que leva à necessidade de estabelecer uma monografia validada e que esteja presente na Farmacopeia Brasileira (ANVISA, 2019). Dessa forma, seria possível caracterizar e elencar critérios de qualidade, considerando a variedade microcarpa presente no Nordeste brasileiro e assim, possibilitar um controle de uso dessa planta medicinal desde seu plantio, coleta, produção de derivados vegetais até a produção de um possível fitoterápico de MC padronizado.

Momordica charantia L. já está no ReniSUS e é reconhecido como Planta Medicinal pela OMS (Fruto), mas aqui no Brasil ainda existem lacunas a serem preenchidas, principalmente com estudo de frutos da variedade microcarpa (Brasil, 2009; WHO, 2009). Futuramente, utilizando uma planta que cresce espontaneamente em nossa região, poderia ser possível desenvolver um fitoterápico de MC com baixo custo e seguro, não só para uso tópico como antiparasitário/antimicrobiano, mas também para uso oral podendo auxiliar no combate a Diabetes Mellitus, por exemplo, doença que acomete tantos brasileiros e responsável, segundo DATASUS, por cerca de 29 mil óbitos entre 2018 e 2023 no Brasil, sendo que entre 2013 e 2022, mais de 7 mil óbitos por DM2 ocorreram prematuramente no Estado do Ceará (Singh et al., 2023; Ceará, 2024; Silva et al., 2024).

Porém, mesmo com as diversas evidências terapêuticas envolvendo essa espécie, percebeu-se baixíssimo interesse em desenvolver e padronizar formulações fitoterápicas para ingestão e que pudesse auxiliar de forma considerável, como antidiabética. Atualmente, o que mais tem atraído a atenção dos pesquisadores são os componentes bioativos isolados da MC, como: proteínas, peptídeos ou fitoesteróis (Mahwish et al., 2017). Nesse contexto, sabe-se que trabalhar com componentes isolados, pode sim evidenciar atividades benéficas e gerar patentes lucrativas, mas também pode elevar o custo e inviabilizar acesso à grande população.

Referências Bibliográficas

ANVISA. **Farmacopeia Brasileira**: monografias - volume 2: plantas medicinais. 6. ed. Brasília: Anvisa, 2019. Disponível em: <https://www.gov.br/anvisa/pt-br/assuntos/farmacopeia/farmacopeia-brasileira/plantas-medicinais-ate-2a-errata-p-pdf-com-capa.pdf>. Acesso em: 10 jun. 2024.

BASCH, E.; GABARDI, S.; ULBRICHT, C. Bitter melon (*Momordica charantia*): a review of efficacy and safety. **American Journal of Health-System Pharmacy**, v. 60, n. 4, p. 356-359, 2003. DOI: <https://doi.org/10.1093/ajhp/60.4.356>. Disponível em: <https://academic.oup.com/ajhp/article-abstract/60/4/356/5143141?redirectedFrom=fulltext&login=false>. Acesso em: 18 jun. 2024.

BORA, A. F. M.; KOUAME, K. J. E.; LI, X.; LIU, L.; PAN, Y. New insights into the bioactive polysaccharides, proteins, and triterpenoids isolated from bitter melon (*Momordica charantia*) and their relevance for nutraceutical and food application: A review. **International Journal of Biological Macromolecules**, v. 231, p. 123173, mar. 2023. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ijbiomac.2023.123173>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0141813023000417?via%3Dihub>. Acesso em: 18 jun. 2024.

BRASIL. **RenisUS - Relação Nacional de Plantas Medicinais de Interesse ao SUS**: espécies vegetais. 2009. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/composicao/sectics/pnmpf/ppnmpf/arquivos/2014/renisus.pdf>. Acesso em: 11 jun. 2024.

CEARÁ. SECRETARIA DA SAÚDE. **Informações Integradas para o enfrentamento ao Diabetes Mellitus**. Governo do Estado do Ceará, n. 1, mar. 2024. Disponível em: https://www.saude.ce.gov.br/wp-content/uploads/sites/9/2018/06/Nota-Informativa_Diabetes-Mellitus_2024-1.pdf. Acesso em: 11 jun. 2024.

CHAN, W. Y.; TAM, P. P. L.; YEUNG, H. W. The termination of early pregnancy in the mouse by β -momorcharin. **Contraception**, v. 29, n. 1, p. 91-100, 1984. DOI: [https://doi.org/10.1016/0010-7824\(84\)90062-3](https://doi.org/10.1016/0010-7824(84)90062-3). Disponível em: [https://www.contraceptionjournal.org/article/0010-7824\(84\)90062-3/abstract](https://www.contraceptionjournal.org/article/0010-7824(84)90062-3/abstract). Acesso em: 18 jun. 2024.

CHAN, F. K. *et al.* Bitter melon seed oil increases mitochondrial content in gastrocnemius muscle and improves running endurance in sedentary C57BL/6J mice. **The Journal of Nutritional Biochemistry**, v. 58, p. 150-157, ago. 2018. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jnutbio.2018.05.008>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0955286318300111?via%3Dihub>. Acesso em: 18 jun. 2024

DOĞAROĞLU, Z. G.; UYSAL, Y.; ÇAYLALI, Z.; KARAKOÇ, G. Antibacterial and phytotoxicological properties assessment of *Momordica charantia* extract-based ZnO nanoparticles. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, v. 104, n. 5, p. 2851-2861, 2024. DOI: <https://doi.org/10.1002/jsfa.13176>. Disponível em: <https://scijournals.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/jsfa.13176>. Acesso em: 18 jun. 2024.

EFIRD, J. T. *et al.* Potential for improved glycemic control with dietary *Momordica charantia* in patients with insulin resistance and pre-diabetes. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 11, n. 2, p. 2328-2345, fev. 2014. DOI: <https://doi.org/10.3390/ijerph110202328>. Disponível em: <https://www.mdpi.com/1660-4601/11/2/2328>. Acesso em: 18 jun. 2024.

FAN, M. *et al.* Comparative analysis of metabolite profiling of *Momordica charantia* leaf and the anti-obesity effect through regulating lipid metabolism. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 18, n. 11, p. 5584, mai. 2021. <https://doi.org/10.3390/ijerph18115584>. Disponível em: <https://www.mdpi.com/1660-4601/18/11/5584>. Acesso em: 18 jun. 2024.

FERRÃO, J. E. M.; LIBERATO, M. C. **Dicionário de plantas medicinais**. Lisboa: S/E, 2015.

FUANGCHAN, A. *et al.* Hypoglycemic effect of bitter melon compared with metformin in newly diagnosed type 2 diabetes patients. **Journal of Ethnopharmacology**, v. 134, n. 2, p. 422-428, mar. 2011. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jep.2010.12.045>. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21211558/>. Acesso em: 18 jun. 2024.

GROVER, J. K.; YADAV, S. P. Pharmacological actions and potential uses of *Momordica charantia*: a review. **Journal of Ethnopharmacology**, v. 93, n. 1, pág. 123-132, jul. 2004. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jep.2004.03.035>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/journal/journal-of-ethnopharmacology/vol/93/issue/1>. Acesso em: 11 jun. 2024.

GUARNIZ, W. A. S. **Melão-de-são-caetano do Nordeste do Brasil (*Momordica charantia* L.)**: estudo farmacognóstico e microbiológico integrado ao estudo químico. 2020. 107 f. Tese (Doutorado em Desenvolvimento e Inovação Tecnológica em Medicamentos) - Faculdade de Farmácia, Odontologia e Enfermagem, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2020. Disponível em: <https://repositorio.ufc.br/handle/riufc/50049>. Acesso em: 18 jun. 2024

GUO *et al.* Evaluation of Cytotoxic Activity *in vitro* of Charantin A Extracted from *Momordica charantia*. **Records of Natural Products**, v. 12, n. 5, p. 416-425, 2018. DOI: <https://doi.org/10.25135/rnp.61.17.12.190>. Disponível em: <https://www.acgpubs.org/RNP/2018/Volume12/Issue%201/61-RNP-1712-190.pdf>. Acesso em: 18 jun. 2024.

HUANG, W. *et al.* *Momordica* anti-HIV protein MAP30 abrogates the Epstein-Barr virus nuclear antigen 1 dependent functions in host cells. **Heliyon**, v. 9, n. 11, nov. 2023. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e21486>. Disponível em: [https://www.cell.com/heliyon/fulltext/S2405-8440\(23\)08694-2?_returnURL=https%3A%2F%2Flinkinghub.elsevier.com%2Fretrieve%2Fpii%2FS2405844023086942%3Fshowall%3Dtrue](https://www.cell.com/heliyon/fulltext/S2405-8440(23)08694-2?_returnURL=https%3A%2F%2Flinkinghub.elsevier.com%2Fretrieve%2Fpii%2FS2405844023086942%3Fshowall%3Dtrue). Acesso em: 18 jun. 2024.

JERALD, S. E.; PANDEY, A.; BIGONIYA, P.; SINGH, S. Antifertility activity of *Momordica charantia* descourt pulp and seed hydroalcoholic extract. **Journal of Applied Pharmacy**, v. 3, n. 04, p. 682-696, 2012. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Papiya-Bigoniya/publication/259645032_Antifertility_activity_of_Momordica_charantia_Descourt_pulp_and_seed_hydroalcoholic_extract/links/548e87300cf225bf66a5ff63/Antifertility-activity-of-Momordica-charantia-Descourt-pulp-and-seed-hydroalcoholic-extract.pdf. Acesso em: 13 jun. 2024.

JIA, S.; SHEN, M.; ZHANG, F.; XIE, J. Recent advances in *Momordica charantia*: functional components and biological activities. **International Journal of Molecular Sciences**, v. 18, n. 12, p. 2555, nov. 2017. DOI: <https://doi.org/10.3390/ijms18122555>. Disponível em: <https://www.mdpi.com/1422-0067/18/12/2555>. Acesso em: 18 jun. 2024.

KAWANAMI S. **Goya, o Pepino Amargo Japonês**. 2022. Disponível em: <https://www.japaoemfoco.com/goya-o-pepino-amargo-japones/>. Acesso em: 13 jun. 2024.

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

KOOPMANS, S. J. *et al.* *Momordica charantia* fruit reduces plasma fructosamine whereas stems and leaves increase plasma insulin in adult mildly diabetic obese Göttingen Minipigs. **PLoS One**, v. 19, n. 3, p. e0298163, 2024. DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0298163>. Disponível em: <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0298163>. Acesso em: 18 jun. 2024.

KUMAR, R. *et al.* *In vitro* evaluation of antioxidants of fruit extract of *Momordica charantia* L. on fibroblasts and keratinocytes. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 58, n. 3, p. 1518-1522, jan. 2010. DOI: <https://doi.org/10.1021/jf9025986>. Disponível em: <https://pubs.acs.org/doi/10.1021/jf9025986>. Acesso em 18 jun. 2024.

LA TORRE, V. E.; GUARNIZ, W. S.; SILVA-CORREA, C.; RAZCO, L. C.; SICHE, R. Antimicrobial Activity and Chemical Composition of *Momordica Charantia*: A Review. **Pharmacognosy Journal**, v. 12, n. 1, p. 213-222, 2020. DOI: <https://doi.org/10.5530/pj.2020.12.32>. Disponível em: <https://www.phcoj.com/article/1089>. Acesso em: 18 jun. 2024.

LACZKÓ-ZÖLD, E. *et al.* The metabolic effect of *Momordica charantia* cannot be determined based on the available clinical evidence: a systematic review and meta-analysis of randomized clinical trials. **Frontiers in Nutrition**, v. 10, p. 1200801, jan. 2024. DOI: <https://doi.org/10.3389/fnut.2023.1200801>. Disponível em: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fnut.2023.1200801/full>. Acesso em: 18 jun. 2024.

LEE, Y. *et al.* Microwave-and ultrasound-assisted extraction of cucurbitane-type triterpenoids from *Momordica charantia* L. cultivars and their antiproliferative effect on SAS human oral cancer cells. **Foods**, v. 11, n. 5, p. 729, mar. 2022. DOI: <https://doi.org/10.3390/foods11050729>. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2304-8158/11/5/729>. Acesso em: 19 jun. 2024.

- LIDONG, T.; MINGWEI, Z.; SIYUAN, G. Comparison of saponin contents of different varieties of *Momordica charantia* L. and their inhibition on α -glucosidase activity. **Scientia Agricultura Sinica**, v. 41, n. 10, p. 3415-3421, 2008. Disponível em: <https://agris.fao.org/search/en/providers/122431/records/64724c2a08fd68d54600c060>. Acesso em: 13 jun. 2024.
- LORENZI, H.; MATOS, F. J. A. **Plantas Medicinais no Brasil: nativas e exóticas**. Nova Odessa, SP: Plantarum, 2021.
- LORENZI, H. **Plantas daninhas do Brasil: terrestres, aquáticas, parasitas e tóxicas**. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum de Estudos da Flora, 2008.
- MATOS, F. J. A. et al. **Plantas Medicinais: guia de seleção e emprego de plantas usadas em fitoterapia no nordeste do Brasil**. 2. ed. Fortaleza: Imprensa Universitária, 2000.
- MAHWISH et al. Hypoglycemic and hypolipidemic effects of different parts and formulations of bitter gourd (*Momordica Charantia*). **Lipids in Health and Disease**, v. 16, p. 1-11, 2017. DOI: <https://doi.org/10.1186/s12944-017-0602-7>. Disponível em: <https://lipidworld.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12944-017-0602-7>. Acesso: 19 jun. 2024.
- MAGALHÃES, K. N. **Plantas medicinais da caatinga do Nordeste brasileiro: etnofarmacopeia do Professor Francisco José De Abreu Matos**. 2019. 220 f. Tese (Doutorado em Desenvolvimento e Inovação Tecnológica em Medicamentos) - Faculdade de Farmácia, Odontologia e Enfermagem, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2019. Disponível em: <https://repositorio.ufc.br/handle/riufc/42962>. Acesso em: 19 jun. 2024.
- MUÑOZ, V. et al. The search for natural bioactive compounds through a multidisciplinary approach in Bolivia. Part II. Antimalarial activity of some plants used by Mosekene indians. **Journal of Ethnopharmacology**, v. 69, n. 2, p. 139-155, fev. 2000. DOI:10.1016/S0378-8741(99)00096-3. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/10687870/>. Acesso em: 19 jun. 2024.
- NOORE, S. et al. Effect of conventional and novel techniques on extraction yield, chemical characterisation and biological activities of proteins from bitter gourd (*Momordica charantia*). **Food Chemistry**, p. 139516, 2024. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2024.139516>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S030881462401166X>. Acesso em: 13 jun. 2024.
- PATEL et al. Isolation, characterization and antimicrobial activity of charantin from *Momordica charantia* linn. Fruit. **International Journal of Drug Development and Research**, v. 2, n. 3, p. 629-634, jul. 2010. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/280021266_Isolation_characterization_and_antimicrobial_activity_of_charantin_from_Momordica_Charantia_Linn_fruit. Acesso em: 11 jun. 2024.
- PATIL, S. A.; PATIL, S. B. Toxicological studies of *Momordica charantia* Linn. Seed extracts in male mice. **International Journal of Morphology**, v. 29, n. 4, p. 1212-1218, 2011. DOI: <https://dx.doi.org/10.4067/S0717-95022011000400024>. Disponível em: https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-95022011000400024&lng=en&nrm=iso&tlng=en. Acesso em: 19 jun. 2024.
- RENNER, S. S. Bitter gourd from Africa expanded to Southeast Asia and was domesticated there: A new insight from parallel studies. **Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America**, v. 117, n. 40, p. 24630-24631, set. 2020. DOI: <https://doi.org/10.1073/pnas.2014454117>. Disponível em: <https://www.pnas.org/doi/full/10.1073/pnas.2014454117>. Acesso em: 19 jun. 2024.
- SAEED, M. K. et al. Nutritional analysis and antioxidant activity of bitter gourd (*Momordica charantia*) from Pakistan. **Pharmacologyonline**, v. 1, p. 252-260, 2010. Disponível em: <https://pharmacologyonline.silae.it/files/archives/2010/vol1/29.Saeed.pdf>. Acesso em: 11 jun. 2024.
- SAKSENA, S. K. Study of antifertility activity of the leaves of *Momordica* Linn (Karela). **Indian Journal of Physiology and Pharmacology**, v. 15, n. 2, p. 79-80, 1971. PMID:511404. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/5114004/> Acesso em: 13 jun. 2024.
- SANTOS, V. F. **Estudo das alterações da parede celular durante ativação de mecanismos de defesa em *Momordica charantia* como fator de produção de metabólitos secundários bioativos**. 2014. 171 f. Dissertação (Mestrado em Biociências Aplicadas à Farmácia) - Faculdade de Ciências Farmacêuticas de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo. Disponível em: <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/60/60135/tde-26112014-162605/pt-br.php>. Acesso em: 13 jun. 2024.

- SANTOS, D. D. M. **Avaliação do efeito inseticida de *Momordica charantia* L. (Cucurbitaceae) sobre *Lutzomyia longipalpis* (Diptera: Psychodidae), vetor da leishmaniose visceral no Brasil.** 2018. 70 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Farmacêuticas) – Programa de Pós-graduação em Ciências Farmacêuticas, Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, Diamantina, 2018. Disponível em: https://acervo.ufvjm.edu.br/jspui/bitstream/1/1870/1/dominick_%20danielle_%20mendonca_%20santos.pdf. Acesso em: 11 jun. 2024.
- SILVA, I. R. S. *et al.* Análise Epidemiológica da mortalidade por Diabetes Mellitus no Brasil. **Brazilian Journal of Implantology and Health Sciences**, v. 6, n. 5, p. 1176-1186, 2024. Disponível em: <https://bjhs.emnuvens.com.br/bjhs/article/view/2142/2364>. Acesso em: 11 jun. 2024.
- SINGH, P. *et al.* A comprehensive review on phytochemistry, nutritional and pharmacological properties of *Momordica charantia*. **International Journal of Comprehensive and Advanced Pharmacology**, v. 8, n. 2, p. 73-79, 2023. DOI: <https://doi.org/10.18231/j.ijcaap.2023.013>. Disponível em: <https://www.ijcap.in/article-details/18884>. Acesso em: 19 jun. 2024.
- SUBRATTY, A. H.; GURIB-FAKIM, A.; MAHOMOODALLY, F. Bitter melon: an exotic vegetable with medicinal values. **Nutrition & Food Science**, v. 35, n. 3, p. 143-147, 2005. DOI: <https://doi.org/10.1108/00346650510594886>. Disponível em: <https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/00346650510594886/full/html>. Acesso em: 19 jun. 2024.
- SUR, S.; RAY, R. B. Emerging Potential of *Momordica*'s Bioactive Phytochemicals in Cancer Prevention and Therapy. **Biomedical and Pharmacology Journal**, v. 16, n. 4, p. 1867-1884, 2023. DOI: <https://dx.doi.org/10.13005/bpj/2767>. Disponível em: <https://biomedpharmajournal.org/vol16no4/emerging-potential-of-momordicas-bioactive-phytochemicals-in-cancer-prevention-and-therapy/>. Acesso em: 19 jun. 2024.
- TAM, P. P. L.; LAW, L. K.; YEUNG, H. W. Effects of alpha-momorcharin on preimplantation development in the mouse. **Journal of Reproduction and Fertility**, v. 71, n. 1, p. 33-38, mai. 1984. DOI: <https://doi.org/10.1530/jrf.0.0710033>. Disponível em: https://rep.bioscientifica.com/view/journals/rep/71/1/jrf_71_1_005.xml. Acesso em: 19 jun. 2024.
- TAN, S. P.; KHA, T. C.; PARKS, S. E.; ROACH, P. D. Bitter melon (*Momordica charantia* L.) bioactive composition and health benefits: A review. **Food Reviews International**, v. 32, n. 2, p. 181-202, fev. 2016. DOI: <https://doi.org/10.1080/87559129.2015.1057843>. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/87559129.2015.1057843>. Acesso em: 19 jun. 2024.
- TEPEDINO, S. **Manual de Terapia Floral: utilizando os sistemas florais.** Rio de Janeiro: Planeta Azul Editora, 2017.
- WATTS, N. R. *et al.* The ribosome-inactivating proteins MAP30 and Momordin inhibit SARS-CoV-2. **Plos One**, v. 18, n. 6, p. e0286370, jun. 2023. DOI: [10.1371/journal.pone.0286370](https://doi.org/10.1371/journal.pone.0286370). Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37384752/>. Acesso em: 19 jun. 2024.
- WILLCOX, D. C.; SCAPAGNINI, G.; WILLCOX, B. J. Healthy aging diets other than the Mediterranean: a focus on the Okinawan diet. **Mechanisms of Ageing and Development**, v. 136, p. 148-162, mar. 2014. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.mad.2014.01.002>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0047637414000037?via%3Dihub>. Acesso em: 19 jun. 2024.
- WHO (World Health Organization). **WHO monographs on selected medicinal plants.** v. 4. Geneva: WHO, 2009. Disponível em: https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/42052/9789241547055_eng.pdf. Acesso em: 13 jun. 2024.
- YAMCHI, A. *et al.* Evaluation of the impact of polypeptide-p on diabetic rats upon its cloning, expression, and secretion in *Saccharomyces boulardii*. **Archives of Microbiology**, v. 206, n. 1, p. 37, 2024. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00203-023-03773-9>. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s00203-023-03773-9>. Acesso em: 19 jun. 2024.
- XIAO, X. *et al.* *Momordica charantia* Bioactive Components: Hypoglycemic and Hypolipidemic Benefits Through Gut Health Modulation. **Journal of Medicinal Food**, 2024. DOI: <https://doi.org/10.1089/jmf.2024.k.0037>. Disponível em: <https://www.liebertpub.com/doi/10.1089/jmf.2024.k.0037>. Acesso em: 19 jun. 2024.

XU, Z.; CHANG, L. Cucurbitaceae. In: XU, Z.; CHANG, L. **Identification and Control of Common Weeds**: volume 3. Chequião: Springer, 2017. p. 417-432.

ZHANG, H. *et al.* Comparison of Nutritional and Functional Components and Total Antioxidant Capacity of Different *Momordica charantia* Varieties. **Molecular Plant Breeding**, v. 14, n. 10, jun. 2023. DOI: <https://doi.org/10.5376/mpb.2023.14.0010>. Disponível em: <https://genbreedpublisher.com/index.php/mpb/article/view/3960>. Acesso em: 19 jun. 2024.

ZHANG, X.; ZHAO, Y.; SONG, Y.; MIAO, M. Effects of *Momordica charantia* L. supplementation on glycemic control and lipid profile in type 2 diabetes mellitus patients: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. **Heliyon**, v. 10, n. 10, 2024. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e31126>. Disponível em: [https://www.cell.com/heliyon/fulltext/S2405-8440\(24\)07157-3?_returnURL=https%3A%2F%2Flinkinghub.elsevier.com%2Fretrieve%2Fpii%2FS2405844024071573%3Fshowall%3Dtrue](https://www.cell.com/heliyon/fulltext/S2405-8440(24)07157-3?_returnURL=https%3A%2F%2Flinkinghub.elsevier.com%2Fretrieve%2Fpii%2FS2405844024071573%3Fshowall%3Dtrue). Acesso em: 19 jun. 2024.

ZHOU, Y. *et al.* Ribosome-inactivating protein MAP30 isolated from *Momordica charantia* L. induces apoptosis in hepatocellular carcinoma cells. **Recent Patents on Anti-Cancer Drug Discovery**, v. 19, n. 2, p. 223-232, 2024. DOI: <https://doi.org/10.2174/1574892818666221103114649>. Disponível em: <https://www.eurekaselect.com/article/127366>. Acesso em: 19 jun. 2024.

ZHU, F. *et al.* Alpha-momorcharin, a RIP produced by bitter melon, enhances defense response in tobacco plants against diverse plant viruses and shows antifungal activity *in vitro*. **Planta**, v. 237, n. 1, p. 77-88, 2013. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00425-012-1746-3>. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s00425-012-1746-3>. Acesso em: 19 jun. 2024.