

A era digital e suas implicações sociais: Desafios e contribuições

UMA REVISÃO SOBRE A APLICAÇÃO DE EXTRATOS VEGETAIS PARA EFEITO DE INIBIÇÃO/CONTROLE DE ORGANISMOS DANOSOS

Ana Lúcia de Oliveira Borges¹, Rodrigues Agostinho Marcos², André da Silva Xavier³, Luciano Menini⁴, Cintia dos Santos Bento⁵.

^{1, 2, 3, 5} Universidade Federal do Espírito Santo/ Núcleo de Desenvolvimento Científico e Tecnológico em Manejo Fitossanitário de Pragas e Doenças, Alto Universitário, S/N, Bairro Guararema - 29500-000 – Alegre - ES, Brasil, anaaa9@gmail.com, rodamarcos0@gmail.com, andre.s.xavier@ufes.br, cintia.bento@ufes.br.

⁴ Instituto Federal do Espírito Santo, – Campus de Alegre, Rodovia ES-482 (Cachoeiro-Alegre) Km 47, Rive, Alegre - ES, 29500-000 - Alegre - ES, Brasil, lmenini@ifes.edu.br

Resumo

A comunidade científica, concentra informações sobre propriedades ativas, oriundas das plantas, capturados/extraídos, nas condições de material seco/moído/macerado, e outras mais, com resultados positivos ao longo dos anos. O conhecimento popular e as constantes pesquisas sobre tratamentos fitoterápicos/alternativos/populares, tem provocado atenção da comunidade científica, pelos resultados eficazes e de baixo custo, obtidos, por exemplo, por extração de metabólitos em vegetais. O objetivo desta revisão, foi levantar as principais plantas com potencial biológico, detentoras de propriedades químicas com potencial medicinal, obtidas pelos métodos de extração variados, contra patógenos de importância agrícola/agrária, segundo as metodologias aplicadas no período de 2010 a 2023. E a aquisição das substâncias curativas, denotam avanços nas avaliações de viabilidade medicinal de variadas espécies, componentes da flora nacional.

Palavras-chave: conhecimento, metabólitos, organismos, potencial, propriedades.

Área do Conhecimento: Ciências Biológicas – Farmacologia

Introdução

O Brasil, país rico em fauna e flora, possui uma gama de espécies vegetais, descritas como fontes de propriedades medicinais eficazes no combate a patógenos e males causados por eles. Aplicações científicas, empregadas para investigação em testes com microorganismos, causadores de doenças, baseia-se em trabalhos de inibição/controle do crescimento microbiano (SANTOS et al, 2013).

O conhecimento popular e as constantes pesquisas sobre tratamentos fitoterápicos/alternativos/populares, tem provocado atenção da comunidade científica, pelos resultados eficazes e de baixo custo, obtidos, pela extração de propriedades químicas/metabólitos em vegetais.

Extratos/preparos químicos, em sua maioria, disponibilizados na forma líquida, sólida ou intermediária entre as fases, proporcionam substâncias químicas ativas com potencial reativo, obtidos por métodos variados, testados em pesquisas, com adição de produto solvente para liberação das moléculas (ANVISA, 2019).

Figura - Demonstração do mecanismo extrator dos compostos no interior da célula e alguns metabólitos de alguns metabólitos/compostos fenólicos de interesse.



Fonte: <https://doceru.com/doc/x1588v0>

A era digital e suas implicações sociais: Desafios e contribuições

O material botânico, quando coletado, segue para extração de substâncias de interesse, logo é submetido a um solvente/extrator, onde obtém-se ativos químicos viáveis, dada as técnicas de maceração, infusão, percolação, decocção, extração contínua quente (Soxhlet), aquisição em contracorrente, extração assistida por microondas, ultra-som, fluido supercrítico e turbólise, processos de coleta e padrões de manipulação da matéria prima capturada (OLIVEIRA et al, 2016).

O objetivo desta revisão, foi levantar as principais plantas com potencial biológico, detentoras de propriedades químicas com potencial medicinal, obtidas pelos métodos de extração variados, contra patógenos de importância agrícola/agrária, segundo as metodologias aplicadas no período de 2010 a 2023.

Metodologia

Em busca no Google acadêmico, reuniu-se estudos realizados com extratos vegetais a partir de variadas plantas e suas partes (folhas, frutos, raízes, sementes, entre outras) e suas aplicações, disponíveis nos anos 2010 a 2023. Para observatório dos principais agentes biológicos/ metabólitos secundários reunidos, para tratamento de fitopatologias observadas em culturas de impacto econômico.

Resultados

Através do levantamento com pesquisas nos segmentos da farmácia, ciências agrárias e experimentos acadêmicos, reuniu-se matérias-primas, dos principais vegetais utilizados como fonte de controle/inibição de crescimento contra organismos danosos a culturas agrícolas.

A comunidade científica, concentra informações sobre propriedades ativas, oriundas das plantas, capturados/extraídos, nas condições de material seco/moído/macerado, e outras mais, com resultados positivos ao longo dos anos (REVISTA-FI, 2010). Relaciona através dos preparos, ações de diminuição da atividade ameaçadora, promovida pelos organismos avaliados, como demonstra o quadro 1.

Quadro 1 - Trabalhos visualizados em plataforma de pesquisa sobre uso de extratos vegetais no período de 2010 a 2023.

ESPÉCIES	NOME POPULAR/OBSERVAÇÕES	APLICAÇÃO	REFERÊNCIA
<i>Maytenus ilicifolia</i> e <i>Achyrocline satureioides</i> (Lam.) DC	espinheira santa e macela; trabalho de revisão	Fitoterápicos, obtidos por pó dos vegetais com estabilidade físico-química	Oliveira, Olivia Werner, and Pedro Ros Petrovick. 2010
<i>Allium sativum</i> , <i>Ruta graveolens</i> , <i>Syzygium aromaticum</i> , <i>Equisetum hiemale</i> L., <i>Eucalyptus globulus</i> Labill, <i>Mentha spicata</i> , <i>Plinia cauliflora</i> , <i>Momordica charantia</i> L. e <i>Azadirachta indica</i>	alho, arruda, canela, cravo-da-índia, cavalinha, eucalipto, hortelã, jabuticaba, melão de são caetano e nim	Extratos aplicados em meio sólido, para inibir crescimento fúngico	Venturoso, L. dos R., et al. 2011
<i>Schinus molle</i> L., <i>Ageratum conyzoides</i> L., <i>Ocimum gratissimum</i> L., <i>Artemisia absinthium</i> L., <i>Syzygium cumini</i> (L.) Skeels, <i>Ruta graveolens</i> L., <i>Manihot esculenta</i> Crantz, <i>Melia azedarach</i> L. e <i>Pimenta longa</i> (<i>Piper aduncum</i> L.	aroeirinha, mentrasto, alfavaca, losna, jambolão, arruda, mandioca, santa bárbara e pimenta longa.	Extratos aquosos, testados para inibir fungo danoso a cultura da soja (<i>Sclerotinia sclerotiorum</i>)	Garcia, Riccely Ávila, et al. 2012

A era digital e suas implicações sociais: Desafios e contribuições

ESPÉCIES	NOME POPULAR/OBSERVAÇÕES	APLICAÇÃO	REFERÊNCIA
<i>Nicotiana tabacum</i> , <i>Chrysanthemum cinerariaefolium</i> , <i>Canavalia ensiformes</i>	fumo, piretro, feijão-de-porco	Através dos extratos produzidos, chegou-se a pesticidas naturais com potenciais: herbicida, fungicida, bactericida e nematocida	SANTOS, Paula et al. 2013
<i>Psidium guajava</i> , <i>Myrciaria cauliflora</i> e <i>Syzygium cumini</i>	goiaba, jabuticaba, jamelão	Extrato bacteriostático, através de extrato aquoso	BONA, Eliana Almeida Mira De et al. 2014
<i>Coffea arabica</i> L.	Extrato vegetal obtido a partir de folhas de caféiro	Extrato vegetal de folhas de caféiro infectadas por <i>Hemileia vastatrix</i> , com mistura de outros nutrientes com o extrato, para controle do oídio em eucalipto	SILVA, André Costa da et al. 2015
<i>Allium sativum</i> L.	alho, trabalho com extrato hidroalcólico	Atividade antimicrobiana in vitro do extrato hidroalcólico de <i>Allium sativum</i> L. contra <i>Bipolaris spp.</i> , <i>Curvularia lunata</i> e <i>Fusarium subglutinans</i>	COSTA, Nadine Cunha et al. 2016
<i>Anadenanthera colubrina</i> , <i>Myracrodruon urundeuva</i> , <i>Hymenaea stilbocarpa</i> e <i>Copaifera langsdorffii</i>	angico-branco, aroeira, jatobá e copaibeira/pau-de-óleo; extratos aquosos de cascas das seguintes plantas do cerrado	Avaliação da toxicidade de extratos vegetais aquosos, para uso medicinal, por bioensaio com <i>Artemia salina</i> Leach	SENIGALIA, Ritielly Laiany Carvalho et al. 2017
<i>Mimosa tenuiflora</i> e <i>Anacardium occidentale</i> Linn	jurema preta e cajueiro	Avaliação de potencialidades dos extratos vegetais, como aditivos em embalagens de PBAT como antioxidantes e antimicrobianos	SILVA, Ivo Diego de Lima et al. 2021
<i>Eryngium foetidum</i> L., <i>Coriandrum sativum</i> L. e <i>Acmella oleracea</i> (L.) R.K. Jansen)	chicória, coentro e jambú	Avaliação dos extraídos vegetais de especiarias frente as bactérias de <i>Staphylococcus aureus</i> e <i>Escherichia coli</i> para averiguação da atividade antimicrobiana, identificação da composição química e rendimento dos obtidos	DE OLIVEIRA BRITO, Ananda Emily; DA SILVA, Carlena Sinara Martins. 2022
<i>Nigella sativa</i> L., <i>Tridax procumbens</i> L., <i>Curtisia dentata</i> (exótica); <i>Markhamia obtusifolia</i> (exótica)	cominho negro, erva de touro, entre outras; Revisão sobre tratamentos para sementes.	Aplicações em microorganismos (fungos, bactérias) com efeitos variados	CARVALHO, Ricardo da Silva et al. 2023

Fonte: Adaptado pelos autores.

A era digital e suas implicações sociais: Desafios e contribuições

As espécies listadas no Quadro 1, são exemplares populares de fácil aquisição e componentes da flora brasileira, em sua maioria, trazidos a pesquisa, devido as observações experimentais. Pela caracterização dos produtos resultantes, as técnicas praticadas para as obtenções das substâncias de ação química/reação biológica, possibilitaram a captação das moléculas potenciais, com a forma de extratos etanólicos, metanólicos e alcoólicos.

Através de estruturas de defesa, produzidas naturalmente pelas plantas, conhecidas por metabólitos secundários, na grande maioria com formas químicas de terpenos, compostos fenólicos e alcalóides, configuram as propriedades reunidas nos processos extrativos, formadores de produtos promotores de ação antimicrobiana, inseticida, pesticida, nematocida, entre outras (SANTOS et al, 2013; GOMES; LIMA, 2014).

Discussão

Dentre as espécies listadas, encontra-se indivíduos modelos para estudos como *Nicotiana tabacum* e indivíduos ameaçados/sensíveis pela situação de drástica diminuição na flora brasileira como *Anadenanthera colubrina*, *Myracrodruon urundeuva* (ANSELMO et al, 2020; CNCFLORA, 2013). Santos et al (2021), trouxe percentuais, com os tipos comumente citados no período avaliado (2000 a 2021), apontando 61 trabalhos, onde o extrato etanólico com 19,67% e 16,39% para extrato aquoso, organização dada pelas composições químicas observadas na fração dos respectivos produtos pesquisados, variando suas propriedades organolépticas e antimicrobianas aplicados a fungos e bactérias.

Extratos como o de própolis, para inibição de crescimento micelial de *Botrytis cinerea* (responsável pelo mofo cinzento), dano pós-colheita para o vegetal morango (MOURA et al, 2016). A atividade antifúngica observada no crescimento micelial e na germinação os esporos pela indução das fitoalexinas, no trabalho com os fungos *Aspergillus sp.*, *Penicillium sp.*, *Colletotrichum sp.* e *Phomopsis sp.*, com a inibição do crescimento dos mesmos (VENTUROSO et al, 2011).

Em 2014, Bona et al testou extratos para bactérias gram positiva e negativa e levedura com *Psidium guajava*, *Myrciaria cauliflora* e *Syzygium cumini*, o experimento composto por microdiluição em caldo, obteve as concentrações de interesse, através do extrato originado por folhas das espécies relacionadas.

Conclusão

Através da extração química obtida com os órgãos de árvores/folhosas/leguminosas/verduras, como goiaba; angico; cravo-da-índia/fumo/feijão-de-porco/coentro, e demais citadas, o estudo controle/combate de variedades de bactérias, fungos e insetos, fitopatogênicos/patogênicos, tornaram-se alvos de experimentação, evidenciando ferramentas, alternativa sustentável, de baixo custo e de fácil aquisição para planejamento/convívio com as ameaças desses agentes causadores de doenças e prejuízos na qualidade de cultivos e sanidade animal.

E a aquisição das substâncias curativas, denotam avanços nas avaliações de viabilidade medicinal de variadas espécies, componentes da flora nacional.

Referências

Agência Nacional de Vigilância Sanitária, ANVISA. **Farmacopeia Brasileira**, 6ª edição. Vol I. Brasília, 2019.

ALVES, L. L., OLIVEIRA, P. V. A., FRANÇA, S. C., ALVES, P. L. C., & PEREIRA, P. S.. (2011). Atividade alelopática de extratos aquosos de plantas medicinais na germinação de *Lactuca sativa* L. e *Bidens pilosa* L.. **Revista Brasileira De Plantas Medicinai**s, 13(3), 328–336. <https://doi.org/10.1590/S1516-05722011000300012>.

ANSELMO, M. D. G. V., FERREIRA, E. D. C., CARVALHO, T. K. N., NUNES, M. M., FONSECA, A. M. F. D. A., LUCENA, C. M. D., ... & LUCENA, R. F. P. D. (2020). Ocorrência de *Anadenanthera colubrina*

A era digital e suas implicações sociais: Desafios e contribuições

(Vell.) Brenan (angico) no semiárido da Paraíba, Nordeste do Brasil. **Revista Brasileira de Gestão Ambiental e Sustentabilidade**, 7(17), 1215-1229.

BONA, E. A. M. D., PINTO, F. G. DA S., FRUET, T. K., JORGE, T. C. M., & MOURA, A. C. DE .. (2014). Comparação de métodos para avaliação da atividade antimicrobiana e determinação da concentração inibitória mínima (cim) de extratos vegetais aquosos e etanólicos. **Arquivos Do Instituto Biológico**, 81(3), 218–225. <https://doi.org/10.1590/1808-1657001192012>

BONETT, L. P; MÜLLER, G. M WESSLING, C. R; GAMELLO, F. P. Extrato etanólico de representantes de cinco famílias de plantas e óleo essencial da família Asteraceae sobre o fungo Colletotrichum gloeosporioides coletados de frutos de mamoeiro (Carica papaya L.). **Rev. Bras. de Agroecologia**. 7(3): 116-125 (2012)

BRITO, A; SILVA, C. (2022) Atividade antimicrobiana de extratos vegetais de especiarias do norte do Brasil. 10.33448/rsd-v11i2.26047, **Research, Society and Development**.

CARVALHO, R. DA S., SILVA, M. A. DA ., BORGES, M. T. M. R., & FORTI, V. A.. (2024). Compounds identified in plant extracts applied to agriculture and seed treatment. **Ciência Rural**, 54(1), e20220424. <https://doi.org/10.1590/0103-8478cr20220424>

COSTA, N. C.; CHAGAS JUNIOR, A. F.; RAMOS, A. C. C.; SOARES, L. P.; SCHEIDT, G. N. Atividade antimicrobiana e análise fitoquímica preliminar do extrato vegetal de alho no controle de fungos fitopatogênicos. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, [S. l.], v. 12, n. 1, p. 161–166, 2017. DOI: 10.18378/rvads.v12i1.4406.

CNCFlora. Myracrodruon urundeuva in Lista Vermelha da flora brasileira versão 2012.2 **Centro Nacional de Conservação da Flora**. Disponível em <[http://cncflora.jbrj.gov.br/portal/pt-br/profile/Myracrodruon urundeuva](http://cncflora.jbrj.gov.br/portal/pt-br/profile/Myracrodruon%20urundeuva)>. Acesso em 26 agosto 2023.

EMBRAPA RECURSOS GENÉTICOS. NÍVEL DE MATURIDADE TECNOLÓGICA. Disponível em < Ex acesso em tratos Vegetais - Portal Embrapa > acesso em 17 de julho de 2023

GARCIA, R. A; JULIATTI, F. C; BARBOSA, K. A. G; CASSEMIRO, T. A. ANTIFUNGAL ACTIVITY OF VEGETABLE OILS AND EXTRACTS AGAINST *Sclerotinia sclerotiorum*. **Biosci. J.**, Uberlândia, v. 28, n. 1, p. 48-57, Jan./Feb. 2012.

GOMES, A. D; LIMA, R. A. Identificação de classes de metabólitos secundários no extrato etanólico dos frutos de solanum acanthodes hook e seu potencial fungicida sobre candida albicans in vitro (2014). **Revista do Centro do Ciências Naturais e Exatas - UFSM, Santa Maria Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental - REGET** e-ISSN 2236 1170 - V. 18 n. 2, Mai-Ago 2014, p.736-744

MOURA, G. S; JASKI, J. M; FRANZENER, G. Potencial de extratos etanólicos de propólis e extratos aquosos de plantas espontâneas no controle de doenças pós-colheita do morango. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável** V.11, Nº 5, p. 57-63, 2016 Pombal, PB, Grupo Verde de Agroecologia e Abelhas <http://www.gvaa.com.br/revista/index.php/RVADS>
DOI: <http://dx.doi.org/10.18378/rvads.v11i5.4175>

OLIVEIRA, O. W., & PETROVICK, P. R.. (2010). Secagem por aspersão (spray drying) de extratos vegetais: bases e aplicações. **Revista Brasileira De Farmacognosia**, 20(4), 641–650. <https://doi.org/10.1590/S0102-695X2010000400026>.

OLIVEIRA, V.B; ZUCHETTO, M; OLIVEIRA, C.F; PAULA, C.S; DUARTE, A.F.S; MIGUEL, M.D.1, MIGUEL, O.G. Efeito de diferentes técnicas extrativas no rendimento, atividade antioxidante,

A era digital e suas implicações sociais: Desafios e contribuições

doseamentos totais e no perfil por clae-dad de dicksonia sellowiana (presl.). Hook, dicksoniaceae. **Rev. Bras. Pl. Med.**, Campinas, v.18, n.1, supl. I, p.230-239, 2016

REVISTA-FI. Food Ingredients Brasil Nº 11, 2010. Disponível em < https://revista-fi.com/upload_arquivos/201606/2016060872572001465324570.pdf > acesso em 22 de junho 2023.

SANTOS, PAULA LEITE DOS ET AL. Utilização de extratos vegetais em proteção de plantas. **Enciclopédia Biosfera**, v. 9, n. 17, p. 2562-2576, 2013. Disponível em: <http://hdl.handle.net/11449/137597>. Acesso em 10 de julho 2023.

SANTOS, M. C. Q; CARVALHO, L. M. A; AZEVEDO, M. M. M; PAZ, M. C. F. Os usos dos diferentes tipos de extratos para cada tipo de microorganismo: uma revisão da literatura. Cadernos de naturologia e terapias complementares = **Journal of naturology and complementary therapies** / Universidade do Sul de Santa Catarina. - v. 10, n. 19 (mai. /set. 2021). - Palhoça : Ed. Unisul.

SENIGALIA, R. L. C., FERREIRA, A. L. DE S., KRATZ, D., BARBOSA COELHO, M. DE F., DOS SANTOS, A. S. R. M., & CASTRO, D. A. (2020). Toxicidade de extratos vegetais de plantas do cerrado de uso medicinal / Toxicity of vegetable extracts from plants in the cerrado for medicine use. **Brazilian Journal of Development**, 6(8), 55308–55317. <https://doi.org/10.34117/bjdv6n8-088>

SILVA, V.A. et al. Avaliação in vitro da atividade antimicrobiana do extrato da Lippia sidoides Cham. sobre isolados biológicos de Staphylococcus aureus. **Rev. bras. plantas medicinais**. 2010, vol.12, n.4, pp. 452-455.

SILVA, A. C. DA ., RESENDE, M. L. V. DE ., SOUZA, P. E. DE ., PÔSSA, K. F., & SILVA JÚNIOR, M. B. DA .. (2016). Extrato vegetal, fosfito e sulfato de zinco no controle do oídio em eucalipto. **Revista Ciência Agronômica**, 47(1), 93–100. <https://doi.org/10.5935/1806-6690.20160011>

SILVA, I. D. DE L., OLIVEIRA, F. S. M. DE ., ANDRADE, M. F. DE ., BRITO, A. M. S. S., HALLWASS, F., & VINHAS, G. M.. (2021). Avaliação das potencialidades dos extratos vegetais de jurema preta (Mimosa tenuiflora) e cajueiro (Anacardium occidentale L.) para uso em embalagens ativas antimicrobianas e antioxidantes. **Matéria** (rio De Janeiro), 26(1), e12924. <https://doi.org/10.1590/S1517-707620210001.1224>

Venturoso, L. R., Bacchi, L. M. A., Gavassoni, W. L., Conus, L. A., Pontim, B. C. A., & Bergamin, A. C.. (2011). Atividade antifúngica de extratos vegetais sobre o desenvolvimento de fitopatógenos. **Summa Phytopathologica**, 37(1), 18–23. <https://doi.org/10.1590/S0100-54052011000100003>.