

RESSALVA

Atendendo solicitação da autora, o texto completo desta **Tese** será disponibilizado somente a partir de 24/02/2024.



**AVALIAÇÃO BIOLÓGICA DE EXTRATOS
OBTIDOS DAS PARTES AÉREAS E
PLÂNTULAS DE *Physalis angulata* L.
(Solanaceae)**

Maria Leonor Beneli Donadon

Orientadora: Profa. Dra. Rosemeire Cristina Linhari Rodrigues Pietro

Araraquara- SP
2021



AVALIAÇÃO BIOLÓGICA DE EXTRATOS OBTIDOS DAS PARTES AÉREAS E PLÂNTULAS DE *Physalis angulata* L. (Solanaceae)

Maria Leonor Beneli Donadon

Tese apresentada ao Programa de Pós-graduação em Ciências Farmacêuticas, Área de Pesquisa e Desenvolvimento de Fármacos e Medicamentos, para obtenção do título de Doutor em Ciências Farmacêuticas.

Orientadora: Profa. Dra. Rosemeire Cristina Linhari Rodrigues Pietro

Araraquara- SP
2021

D674a

Donadon, Maria Leonor Beneli.
Avaliação biológica de extratos obtidos das partes aéreas e
plântulas de *Physalis angulata* L. (Solanaceae) / Maria Leonor Beneli
Donadon. – Araraquara: [S.n.], 2021.
129 f. : il.

Tese (Doutorado) – Universidade Estadual Paulista. “Júlio de
Mesquita Filho”. Faculdade de Ciências Farmacêuticas. Programa de
Pós Graduação em Ciências Farmacêuticas. Área de Pesquisa e
Desenvolvimento de Fármacos e Medicamentos.

Orientadora: Rosemeire Cristina Linhari Rodrigues Pietro.

1. *Physalis angulata* L. 2. Atividade antimicrobiana. 3. Plântulas. 4.
Checkerboard. 5. Defensivos agrícolas. 6. Elicitação. 7. Qualidade da luz.
I. Pietro, Rosemeire Cristina Linhari Rodrigues, orient. II. Título.

Diretoria do Serviço Técnico de Biblioteca e Documentação - Faculdade de Ciências Farmacêuticas
UNESP - Campus de Araraquara

CAPES: 33004030078P6
Esta ficha não pode ser modificada

CERTIFICADO DE APROVAÇÃO

TÍTULO DA TESE: AVALIAÇÃO BIOLÓGICA DE EXTRATOS OBTIDOS DAS PARTES AÉREAS E PLÂNTULAS DE *Physalis angulata* L. (Solanaceae)

AUTORA: MARIA LEONOR BENELI DONADON

ORIENTADORA: ROSEMEIRE CRISTINA LINHARI RODRIGUES PIETRO

Aprovada como parte das exigências para obtenção do Título de Doutora em CIÊNCIAS FARMACÊUTICAS, área de conhecimento: Sem Área de Conhecimento pela Comissão Examinadora:

Profa. Dra. ROSEMEIRE CRISTINA LINHARI RODRIGUES PIETRO (Participação Virtual)
Departamento de Fármacos e Medicamentos / Faculdade de Ciências Farmacêuticas UNESP - Araraquara

Profa. Dra. ANA HELENA JANUÁRIO (Participação Virtual)
Departamento de Química / Universidade de Franca - UNIFRAN

Prof. Dr. FABIANO GUIMARÃES SILVA (Participação Virtual)
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano - Campus Rio Verde

Prof. Dr. EDVÂNIO RAMOS RODRIGUES (Participação Virtual)
Departamento de Ciências Biológicas / Centro Universitário da Fundação Educacional Guaxupé - UNIFEG

Profa. Dra. ANA CAROLINA KOGAWA (Participação Virtual)
Faculdade de Farmácia / Universidade Federal de Goiás

Araraquara, 24 de fevereiro de 2021

DEDICATÓRIA

A todas as pessoas que, direta e indiretamente, me orientaram nessa caminhada voltando energias para que eu persistisse! Em especial, aos meus familiares, Arnaldo, Rosângela e Frederico Donadon, bem como Rafael Libanore pelo apoio incondicional e incentivo para a realização dos meus propósitos.

Muito obrigada!

AGRADECIMENTOS

À minha orientadora, Professora Dra. Rosemeire Cristina Linhari Rodrigues Pietro, por ser um exemplo de força e persistência! Por ser uma referência profissional presente e futura, alguém que me proporcionou as maiores mudanças da minha vida no processo de ensino e me direcionou em busca dos pontos que necessitavam de melhoria no âmbito profissional. Muito obrigada!

Ao Professor Dr. André Gonzaga dos Santos, pelo respeito e atenção com que soube encaminhar-me em assuntos que não eram do meu conhecimento.

Ao Professor Luís Vitor Sacramento, que me permitiu acesso ao Horto de Plantas Medicinais, aos laboratórios e sempre foi uma referência para mim, além de grande apoiador em diversas situações.

Aos Professores Ana Helena Januário e Fabiano G. Silva que foram essenciais ao projeto.

Para todos os demais que me incentivaram e ajudaram ao longo do doutorado, especialmente os colegas do laboratório BiotecFar e aos meus colegas de trabalho da Etec “Dr. Adail Nunes da Silva”, em especial ao Prof. Ms. Volnei Fernandes Alves.

À Faculdade de Ciências Farmacêuticas UNESP - Araraquara, por tudo que tem me proporcionado em relação a minha vida acadêmica e profissional. A todos os funcionários dessa instituição pelo suporte e apoio em relação ao trabalho.

Enfim, a todos que de alguma maneira contribuíram para o desenvolvimento deste trabalho, o meu agradecimento especial!

RESUMO

As plantas tornaram-se material constante em pesquisas que possam encontrar novas moléculas com atividade antimicrobiana, a fim de possibilitar inovações e trazer benefícios à população. Além do potencial natural das plantas, algumas técnicas têm sido aplicadas para aumentos de substâncias de interesse, como a elicitação de metabólitos através de aplicação de luzes em fotoperíodo controlado. O gênero *Physalis* tem um histórico conhecido sobre suas atividades biológicas atribuídas às fisalinas, porém ainda pouco explorado frente a fitopatógenos bem como em relação à elicitação de por luzes. O objetivo deste estudo foi avaliar a atividade antibacteriana e antifúngica dos extratos de plântulas cultivadas *in vitro*, elicitadas por várias luzes, e partes aéreas de *Physalis angulata* L. frente a microrganismos humanos e fitopatógenos(...). Os extratos foram investigados quanto à composição fitoquímica; teor de flavonoides e fenólicos totais; atividade antioxidante; determinação da concentração inibitória mínima (CIM) para controle de fungos, bactérias, fitopatógenos e humanos; avaliação do mecanismo de ação dos extratos e toxicidade em modelo alternativo de *Galleria mellonella*.(...) O estudo desenvolvido demonstrou que os extratos de *P. angulata* tem potencial de aplicação em vários setores podendo contribuir para a geração de produtos que podem reduzir a carga de toxicidade daqueles usados atualmente.

Palavras-chave: *Physalis angulata* L; Atividade antimicrobiana; Plântulas; Checkerboard; Defensivos agrícolas; Elicitação; Qualidade da luz.

ABSTRACT

Plants have become a constant material in research that can find new molecules with antimicrobial activity, in order to enable innovations and bring benefits to the population. In addition to the natural potential of plants, some techniques have been applied to increase substances of interest, such as the elicitation of metabolites through the application of lights in a controlled photoperiod. The genus *Physalis* has a known history about its biological activities attributed to physalins, but it is still little explored against phytopathogens as well as in relation to the elicitation of light. The objective of this study was to evaluate the antibacterial and antifungal activity of extracts from seedlings cultivated in vitro, elicited by various lights, and aerial parts of *Physalis angulata* L. against human microorganisms and phytopathogens(...). The extracts were investigated for phytochemical composition; flavonoid and total phenolic content; antioxidant activity; determination of the minimum inhibitory concentration (MIC) for the control of fungi, bacteria, phytopathogens and humans; evaluation of the mechanism of action of the extracts and toxicity in an alternative model of *Galleria mellonella*.(...) The study developed showed that the extracts of *P. angulata* have potential for application in several sectors and may contribute to the generation of products that can reduce the toxicity load of those currently used.

Keywords: *Physalis angulata* L; Antimicrobial activity; Seedlings; Checkerboard; Pesticides; Elicitation; Quality of light.

LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E SÍMBOLOS

ATCC:	<i>American Type Culture Collection</i>
CBM:	Concentração Bactericida Mínima
CFM:	Concentração Fungicida Mínima
CHCl ₃	Clorofórmio P.A. 100 %
CIF:	Concentração Inibitória Fracionada
CIM:	Concentração Inibitória mínima
CLSI:	Clinical and Laboratory Standards Institute
DMSO:	Dimetilsulfóxido
DPPH:	2,2-difenil-1-picrilhidrazila
(...)	(...)
(...)	(...)
(...)	(...)
(...)	(...)
(...)	(...)
(...)	(...)
(...)	(...)
HPLC:	<i>High performance liquid chromatography</i> (Cromatografia líquida de alta eficiência).
ICIF:	Índice de Concentração Inibitória Fracionada
INCQS:	Instituto Nacional de Controle de Qualidade em Saúde
m/v:	Massa / volume
MHA:	Müeller-Hinton Ágar
MHC:	Müeller-Hinton caldo
MS:	Murashige e Skoog
PDA:	<i>Potato dextrose agar</i> (ágar batata dextrose)
UFC:	Unidades formadoras de colônias
UV:	Ultravioleta
λ :	Comprimento de onda
μ L:	Microlitros
μ m:	Micrômetro

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	17
2. REVISÃO DE LITERATURA	20
2.1. <i>Physalis angulata</i> L. (Solanaceae)	20
2.2. Atividades biológicas e constituintes químicos do gênero <i>Physalis</i>	23
2.3. Estudos Fitoquímicos	27
2.3.1. Atividade Antioxidante	27
2.4. Microrganismos	31
2.4.1. Bactérias gram-positivas e gram-negativas de origem humana	31
2.4.2. Fungos Filamentosos	32
2.4.3. Fitopatógenos	33
2.5. Efeitos das Luzes.....	37
2.6. Defensivos Agrícolas comerciais contra Fitopatógenos.....	39
2.7. Ligação a ergosterol exógeno.....	41
2.8. Modelo alternativo de <i>Galleria mellonella</i>	42
3. OBJETIVOS.....	44
4. MATERIAL E MÉTODOS	45
4.1. Material Vegetal.....	45
4.1.1. Estabelecimento <i>in vitro</i> de plântulas de <i>P. angulata</i> L. na presença de luz	45
4.1.2. Obtenção dos extratos.....	46
4.2. Microrganismos	47
4.2.1. Bactérias gram-positivas e gram-negativas de origem humana	47
4.2.2. Fungos Filamentosos	47
4.2.3. Fitopatógenos	48
4.3. Estudos Fitoquímicos.....	49
4.3.1. Perfil cromatográfico dos extratos por HPLC – UV.....	49
4.3.2. Determinação do teor de compostos fenólicos totais	49
4.3.3. Determinação do teor de flavonóides totais	50

(...)

(...)

6. DISCUSSÃO	102
7. CONCLUSÕES	109
REFERÊNCIAS	110

1. INTRODUÇÃO

Na atualidade, são expressivos os impactos negativos na produção de alimentos envolvendo microrganismos fitopatógenos, cuja disseminação causa danos a plantas, que levam a graves perdas econômicas em todo o mundo. Nesse cenário, as condições de cultivo já dispendiosas, podem tornar-se inviáveis.

Os impactos ambientais associados ao uso e o alto custo de defensivos agrícolas são parte da rotina do agricultor e, frequentemente, extrapolados ao meio ambiente e aos consumidores. A elevada toxicidade, a perda da eficiência e o incremento de custos de alguns compostos químicos destinados ao controle de microrganismos na lavoura, são relevantes aspectos advindos dessa problemática e reforçam a urgência pela busca de alternativas de controle.

As boas práticas agrícolas, de fabricação, e biocontroles são abordagens diferenciadas para a redução de riscos na manipulação de defensivos agrícolas, no entanto, os problemas associados aos fitopatógenos persistem, tornando necessárias proposições de novas estratégias (SHAHEEN; ISSA, 2020; TARAZONA *et al.*, 2019).

Cerca de um quarto de toda produção alimentícia mundial encontra-se contaminada, segundo *Food and Agriculture Organization* (FAO). Nesse contexto, existe a perspectiva de que a prevalência de contaminação seja ainda mais alta nos próximos anos devido às mudanças climáticas amplamente anunciadas (MORRISON; ZEMBOWER, 2020; TARAZONA *et al.*, 2019).

(...).

O gênero *Physalis* integra mais de 100 espécies de ocorrência representativa na África, Índia, Ilhas do Pacífico, América Central e do Sul. Para cada região de incidência da planta foram relatados múltiplos usos para fins medicinais reconhecidos tanto no aspecto empírico quanto cientificamente comprovados (BAZALAR PEREDA; NAZARENO; VITURRO, 2019).

Dentre as atividades biológicas associadas ao gênero especificado anteriormente, a atividade antimicrobiana frente a patógenos humanos é uma das vertentes que amparam o interesse pela planta.

A avaliação da atividade biológica dos extratos de *P. angulata* frente a microrganismos de origem humana tem sido explorada (FIGUEIREDO *et al.*, 2020), porém mesmo com o potencial antimicrobiano dos constituintes característicos dessa planta, ainda são pouco investigados os resultados frente a fitopatógenos, em situação que revela a pertinência do estudo.

Os compostos químicos característicos a essa atividade, reiteram o interesse em avaliar se eles também se mostrariam ativos frente a microrganismos de outras origens. Com isso, houve o interesse em avaliar microrganismos com ocorrência no Brasil, frequentemente associados a perdas na produção de alimentos e/ou matérias primas básicas para a produção agroindustrial.

As plantas medicinais quando utilizadas na geração de óleos essenciais e/ou extratos podem sinalizar uma oportunidade para a minimização de doses e aplicações de produtos sintéticos na agricultura. A derivação de recursos renováveis, rápida degradação pelo ambiente, baixa toxicidade, além de, por ser um novo composto, não envolver resistência associada a aplicações anteriores; desta forma apresentam-se as principais vantagens de avaliação de compostos advindos de plantas medicinais no controle de doenças vegetais (MACHADO, 2019).

Ao considerar a ampla variedade de espécies vegetais disponíveis nacionalmente, ainda existem lacunas pouco exploradas na derivação de compostos, óleos ou extratos para o fim descrito.

(...)

.

7. CONCLUSÕES

A partir dos resultados obtidos foi possível inferir que:

As análises dos gradientes exploratórios realizadas através de HPLC – UV possibilitaram visualizar as sensíveis diferenças entre os cromatogramas das amostras. Tais diferenças podem ser atribuídas (...).

Na avaliação dos teores de compostos fenólicos e flavonóides destacaram-se (...).

O estabelecimento *in vitro* de plântulas de *P. angulata* na presença de luz se mostrou efetivo, proporcionando (...).

Pelo método de inibição do radical ABTS, os resultados obtidos mostraram (...).

Na determinação da atividade antimicrobiana os potenciais expressivos observados foram o (...) para fungos fitopatógenos.

A análise de ligação ao ergosterol demonstrou similaridade de ação para os antimicrobianos (...).

No ensaio checkerboard, o efeito sinérgico de extratos em relação a (...).

O ensaio de sobrevivência com *G. mellonella* demonstrou (...).

REFERÊNCIAS

AGRIOS, George N. **Plant Pathology**. [S. l.: s. n.], 2005. ISSN 13643703.v. 15
Disponível em: <https://doi.org/10.1111/mpp.12135>

ALAVI, M.S.; FANOUDI, S.; GHASEMZADEH RAHBARDAR, M.; MEHRI, S.; HOSSEINZADEH, H. An updated review of protective effects of rosemary and its active constituents against natural and chemical toxicities. **Phytotherapy Research**. 2020.

AMORIN, E. P. R.; ANDRADE, F. W. R.; MORAES, E. M. S.; SILVA, J. C.; LIMA, R. S.; LEMOS, E. E. P. Atividade Antibacteriana de Óleos Essenciais e Extratos Vegetais Sobre o Desenvolvimento de *Ralstonia solanacearum* em Mudanças de Bananeira. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal - SP, Volume Especial. 2011.

ANDREA A, KROGFELT KA, JENSSEN H. Methods and Challenges of Using the Greater Wax Moth (*Galleria mellonella*) as a Model Organism in Antimicrobial Compound Discovery. **Microorganisms**. 2019 Mar 19;7(3):85. doi: 10.3390/microorganisms7030085. PMID: 30893839; PMCID: PMC6463077.

ARAUJO, Karuane Saturnino da Silva et al . Physicochemical properties and antioxidant capacity of propolis of stingless bees (Meliponinae) and Apis from two regions of Tocantins, Brazil. **Acta Amaz.**, Manaus , v. 46, n. 1, p. 61-68, Mar. 2016 .

AVERY, S.; SINGLETON, I.; MAGAN, N.; GOLDMAN, G. The Fungal Threat to Global Food Security. **Fungal Biology**, 2019. 123. 10.1016/j.funbio.2019.03.006.

BALASUNDRAM, N., SUNDRAM, K., SAMMAN, S. Phenolic compounds in plants and agri-industrial by-products: antioxidant activity, occurrence, and potential uses. **Food Chemistry**, 2006.

BASTOS, G. N.T. *et al.* *Physalis angulata* extract exerts anti-inflammatory effects in rats by inhibiting different pathways. **Journal of thnopharmacology**, [s. l.], v. 118, n. 2, p. 246–251, 2008. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jep.2008.04.005>

BATISTA, D.S.; FELIPE, S.H.S.; SILVA, T.D.; DE CASTRO, K.M.; MAMEDES-RODRIGUES, T.C.; MIRANDA, N.A.; RÍOS-RÍOS, A.M.; FARIA, D.V.; FORTINI, E.A.; CHAGAS, K.; TORRES-SILVA, G.; XAVIER, A.; ARENCIBIA, A.D.; OTONI, W.C. Light quality in plant tissue culture: does it matter? In *Vitro Cellular & Developmental Biology-Plant*, v.54, n.3, p.195-215, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11627-018-9902-5>.

BAZALAR PEREDA, M.S.; NAZARENO, M. A.; VITURRO, C.I. Nutritional and Antioxidant Properties of *Physalis peruviana* L. Fruits from the Argentinean Northern Andean Region. **Plant Foods Hum Nutr.** 2019 Mar;74(1):68-75. doi: 10.1007/s11130-018-0702-1. PMID: 30471071.

BENI, A.; SOKI, E.; LAJTHA, K.; FEKETE, I. An optimized HPLC method for soil fungal biomass determination and its application to a detritus manipulation study. **World Journal of Microbiology and Biotechnology**, 103:124–130, 2014.

BERNARDO, R. *et al.* Atividade Fungitóxica in vitro de Extratos Vegetais Sobre o Crescimento Micelial de Fungos Fitopatogênicos. **Scientia Agraria Paranaensis**, v. 14, n. 2, p. 89–93, 2015.

BODAH, Eliane Thaines. Root Rot Diseases in Plants: A Review of Common Causal Agents and Management Strategies. **Agricultural Research & Technology: Open Access Journal**, [s. l.], v. 5, n. 3, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.19080/artoaj.2017.05.555661>

BONTEMS, Olympia *et al.* Epidemiology of dermatophytoses in switzerland according to a survey of dermatophytes isolated in Lausanne between 2001 and 2018. **Journal of Fungi**, [s. l.], v. 6, n. 2, p. 1–8, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/jof6020095>

BRITO, D. R.; OOTANI, M. A.; RAMOS, A. C. C.; SERTÃO, W. C.; AGUIAR, R. W. DE S. Efeito dos óleos de citronela, eucalipto e composto citronelal sobre microflora e desenvolvimento de plantas de milho. **Journal of Biotechnology and Biodiversity**, v. 3, n. 4, p. 184-192, 17 nov. 2012.

BRUM, R. B. C. S. et al. Atividade antifúngica de óleos essenciais sobre fungos fitopatogênicos. **Magistra**, v. 26, n. 1, p. 361–371, 2014.

BUGBEE, B. Toward an optimal spectral quality for plant growth and development: the importance of radiation capture. **Acta Horticulturae**. 1134, 1-12, 2016.

CAMARGO, Margarete. Mecanismos de ataque dos agentes fitopatogênicos Patógenos. **UNESP - FCAV**, [s. l.], p. 1–8, 2015.

CAROCHO, M., FERREIRA, I.C. A review on antioxidants, prooxidants and related controversy: natural and synthetic compounds, screening and analysis methodologies and future perspectives. **Food and Chemical Toxicology**, v. 51, p. 15-25, 2013.

CAROLLO, Eliane Mazzoni.; SANTOS FILHO, Hermes Peixoto. **Manual Básico de Técnicas Fitopatológicas**. 1. ed. [S. l.: s. n.], 2016. *E-book*.

CASIERRA-POSADA, F.; PEÑA-OLMOS, J. E. Modificaciones fotomorfogénicas inducidas por la calidad de la luz em plantas cultivadas. **Rev Acad Colomb Cienc.** 39: 84–92, 2015.

CHEN, Z., BERTIN, R., FROLDI, G. EC₅₀ estimation of antioxidant activity in DPPH assay using several statistical programs. **Food Chemistry**, 138, 414–420, 2013.

CHEN, J. L.; STEELE, T. W. J.; STUCKEY, D. C. The effect of Fe₂ NiO₄ and Fe₄ NiO₄Zn magnetic nanoparticles on anaerobic digestion activity. **Sci Total Environ.** 2018 Nov 15;642:276-284. doi: 10.1016/j.scitotenv.2018.05.373. Epub 2018 Jun 14. PMID: 29902625.

CHIARI, B. G. *et al.* Synergistic effect of green coffee oil and synthetic sunscreen for health care application. **Industrial Crops and Products**, [s. l.], v. 52, p. 389–393, 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.indcrop.2013.11.011>

CLSI. Methods for Dilution Antimicrobial Susceptibility Tests for Bacteria That Grow Aerobically; Approved Standard - 11th Edition. CLSI document M07-A. Wayne, PA: Clinical and Laboratory Standards Institute; 2018.

CLSI. Methods for Dilution Antimicrobial Susceptibility Tests for Bacteria That Grow Aerobically; Approved Standard—Ninth Edition. CLSI document M07-A9. Wayne, PA: Clinical and Laboratory Standards Institute; 2012.

CLSI. Reference Method for Broth Dilution Antifungal Susceptibility Testing of Filamentous Fungi. 3rd ed. CLSI standard M38. Wayne, PA: Clinical and Laboratory Standards Institute; 2017.

COKOL-CAKMAK, Melike *et al.* Guided screen for synergistic three-drug combinations. **PloS one**, [s. l.], v. 15, n. 7, p. e0235929, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0235929>

COPPO, J. C.; MIORANZA, T. M.; COLTRO-RONCATO, S.; STARGALIN J. R.; KUHN, O. J.; SCHWAN-ESTRADA, K. R. F. Sanidade e germinação de sementes de soja tratadas com extratos de plantas e de fungo. **Ciências Agroambientais**, v. 15, n.2, 2017.

COQUE, Juan José R. *et al.* Advances in the control of phytopathogenic fungi that infect crops through their root system. **Advances in Applied Microbiology**, [s. l.], v. 111, p. 123–170, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/bs.aambs.2020.01.003>

DAMU AG, KUO P, SU C, KUO T, CHEN T, BASTOW KF, LEE K, WU T. Isolation, structures, and structure-cytotoxic activity relationships of withanolides and physalins from *Physalis angulata*. **Journal of Natural Product**, v. 70, p. 1146 – 1152, 2007.

DANTAS, A. M. M.; NASCIMENTO, S. R. C.; CRUZ, B. L. S.; SILVA, F. H. A. Alternative control of post-harvest diseases in Tainung 1 papaya. **Pesquisa Agropecuária Tropical**., Goiânia, v. 48, n. 1, p. 29-35, Jan./Mar. 2018.

DE LUCAS, M.; PRAT, S. PIFs get Bright: phytochrome interacting factors as integrators of light and hormonal signals. **New Phytol.** 202: 1126–1141, 2014.

FARHADI, F.; KHAMENEH, B.; IRANSHAHI, M.; IRANSHAHI, M. Antibacterial activity of flavonoids and their structure–activity relationship: an update review **Phytotherapy Research**., 33 (2019), pp. 13-40, 10.1002/ptr.6208

FERREIRA, Léa Maria dos Santos Lopes *et al.* Anatomical and Phytochemical Characterization of *Physalis angulata* L.: A Plant with Therapeutic Potential. **Pharmacognosy Research**, [s. l.], v. 11, n. 2, p. 171–177, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.4103/pr.pr>

FIGUEIREDO, Mariana Carvalho Chaves *et al.* Reproductive biology of *Physalis angulata* L. (Solanaceae). **Scientia Horticulturae**, [s. l.], v. 267, n. November 2019, p. 109307, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.scienta.2020.109307>

FOURATI, M.; SMAOUI, S.; HLIMA, H.B.; ELHADEF, K.; BRAĚEK, O.B.; ENNOURI, K.; MTIBAA, A.C.; MELLOULI, L. Bioactive Compounds and Pharmacological Potential of Pomegranate (*Punica granatum*) Seeds - A Review. **Plant Foods for Human Nutrition**. 2020.

FREDDO, A. R.; MAZARO, S. M.; BORIN, M. S. R.; BUSO, C.; POSSENTI, J. C.; CECHIN, F. E.; ZORZZI, I. C.; DALACOSTA, N. L. **Scientia Agrária Paranaensis**., Marechal Cândido Rondon, v. 15, n. 4, out./dez., p. 453-459, 2016.

FREITAS, R. V. S.; SOUZA, P. A.; SENHOR, R. F.; MOURA, C. F. H.; COSTA, F. B. Post-harvest storage of papaya fruits coated with extracts of leaves and fruits of neem. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 31, n. 2, p. 290 – 296, abr. – jun., 2018.

GAO, Caiyun *et al.* Cytotoxic withanolides from *Physalis angulata*. **Natural Product Research**, [s. l.], v. 32, n. 6, p. 676–681, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/14786419.2017.1338281>

GASHAW, Getachew; FASSIL, Amare; REDI, Fuad. Evaluation of the Antibacterial Activity of *Pleurotus* spp . Cultivated on Different Agricultural Wastes in Chiro , Ethiopia. **International Journal of Microbiology**, [s. l.], v. 2020, p. 9, 2020.

GERM M et al. Flavonoid, tannin and hypericin concentrations in the leaves of St. John's wort (*Hypericum perforatum* L.) are affected by UV-B radiation levels **Food Chemistry**, Volume 122, Issue 3, 1 October 2010, Pages 471-474, 2010.

GODMAN, M. et al. Clinical trials of antioxidants as cancer prevention agents: past, presente and future. **Free Radical Biology and Medicine**, v. 51, p. 1068-1084, 2011.

GULCIN, İ. Antioxidants and antioxidant methods: an updated overview. **Archives of Toxicology**, Mar;94(3):651-715, 2020.

GUPTA, S.D.; JATOTHU, B. Fundamentals and applications of light emitting diodes (LEDs) in *vitro* plant growth and morphogenesis. **Plant Biotechnology Reports**. 7:211–220, 2013.

HARBONE, J. B.; WILLIAMS, C. A. Advances in flavonoid research since 1992, **Phytochemistry**, 55, 481-504, 2000.

HELVACI, S. *et al.* Antimicrobial activity of the extracts and physalin D from *Physalis alkekengi* and evaluation of antioxidant potential of physalin D. **Pharmaceutical Biology**, [s. l.], v. 48, n. 2, p. 142–150, 2010. Disponível em: <https://doi.org/10.3109/13880200903062606>

HERNÁNDEZ, R.; KUBOTA, C. Growth and morphological response of cucumber seedlings to supplemental red and blue photon flux ratios under varied solar daily light integrals. **Scientia Horticulturae**. 173: 92–99, 2014.

HO, Y.; YU, H.; SU, N. Re-examination of chromogenic quantitative assays for determining flavonoid content. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 60, p. 2674-2681, 2012.

HOF, Herbert. The medical relevance of *fusarium* spp. **Journal of Fungi**, [s. l.], v. 6, n. 3, p. 1–11, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/jof6030117>

HOUŠŤ, J.; SPÍŽEK, J.; HAVLÍČEK, V. Antifungal Drugs. **Metabolites**. 2020 Mar; 10(3): 106. Published online 2020 Mar 12. doi: 10.3390/metabo10030106

HU, Zhibo *et al.* Metabolites with Phytopathogenic Fungi Inhibitory Activities from the Mangrove Endophytic Fungus *Botryosphaeria ramose*. **Bioorganic Chemistry**, [s. l.], v. 104, n. August, p. 104300, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.bioorg.2020.104300>

HUANG, Min *et al.* Withanolides from the genus *Physalis*: a review on their phytochemical and pharmacological aspects. **Journal of Pharmacy and Pharmacology**, [s. l.], v. 72, n. 5, p. 649–669, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/jphp.13209>

HUNG, C. D.; HONG, C. H.; KIM, S.K.; LEE, K. H.; PARK, J. Y.; NAM, M. W.; CHOI, D. H.; LEE, H. I. LED light for in vitro and ex vitro eficiente growth of economically important highbush blueberry (*Vaccinium corymbosum* L.). **Acta Physiologiae Plantarum**. 38: 1–9, 2016.

JANUÁRIO, A. H. *et al.* Antimycobacterial physalins from *Physalis angulata* L. (Solanaceae). **Phytotherapy Research**, [s. l.], v. 16, n. 5, p. 445–448, 2002. Disponível em: <https://doi.org/10.1002/ptr.939>

JEMEL S, GUILLOT J, KALLEL K, BOTTEREL F, DANNAOUI E. *Galleria mellonella* for the Evaluation of Antifungal Efficacy against Medically Important Fungi, a Narrative Review. *Microorganisms*. 2020 Mar 11;8(3):390. doi: 10.3390/microorganisms8030390. PMID: 32168839; PMCID: PMC7142887.

JESUS, I. J. M.; ROSA, E. V.; PESSOA, F. O. A.; SILVA, F. G. Eficácia in vitro do extrato etanólico de Sangra d' Água sobre o fungo *Fusarium oxysporium*. **Caderno de Ciências Agrárias**, v. 8, n. 2, p. 66-71, 31 ago. 2016.

JOHKAN, M.; SHOJI, K.; GOTO, F.; HASHIDA, S.; YOSHIHARA, T. Blue Light-emitting Diode Light Irradiation of Seedlings Improves Seedling Quality and Growth after Transplanting in Red Leaf Lettuce. **Hortscience**. 45: 1809–1814, 2010.

JORJÃO, A. L. *et al.* From moths to caterpillars: Ideal conditions for *Galleria mellonella* rearing for in vivo microbiological studies. **Virulence**, [s. l.], v. 9, n. 1, p.383–389,2018.

KUO, P.Q.; KUO, T.H.; DAMU, A.G.; SU, C.R.; LEE, E.; WU, T.; SHU, R.; CHEN, C.M.; BASTOW, K.; CHEN, T.H.; LEE, K.H. Physanolide A, a novel skeleton steroid, and other cytotox principles from *Physalis angulata*. **Organic Letters**, v.8, n. 14, p.2953-2956, 2006.

KUSUMANINGTYAS, R., LAILY, N., LIMANDHA, P. Potential of Ciplukan (*Physalis angulata* L.) as source of functional ingredient. **Procedia Chemistry**. 14, 367–372, 2015.

LANÇAS, F. M. A cromatografia líquida moderna e a espectrometria de massas: Finalmente “compatíveis”? II. A escolha do analisador de massas. **Scientia Chromatographica**, v. 5, n. 1, p. 27–46, 2013.

LEE, S.H.; LEE, J.R.; LUNDE, C.S. *et al.* In vitro antifungal susceptibilities of *Candida albicans* and other fungal pathogens to polygodial, a sesquiterpene dialdehyde. **Planta Medica**, v. 65, p. 204-208, 1999.

LEE, M.J.; SON, K.H.; OH, M. M. Increase in biomass and bioactive compounds in lettuce under various ratios of red to far-red LED light supplemented with blue LED light. **Horticulture, Environment, and Biotechnology**, 57:139–147, 2016.

LI, Ai Ling *et al.* *Physalis alkekengi* L. var. *franchetii* (Mast.) Makino: An ethnomedical, phytochemical and pharmacological review. **Journal of Ethnopharmacology**, [s. l.], v. 210, n. August 2017, p. 260–274, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jep.2017.08.022>

LI, Xinli *et al.* In vitro effects on intestinal bacterium of physalins from *Physalis alkekengi* var. *Francheti*. **Fitoterapia**, [s. l.], v. 83, n. 8, p. 1460–1465, 2012. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.fitote.2012.08.011>

LIANG, Guanzhao *et al.* Adult tinea capitis in China: A retrospective analysis from 2000 to 2019. **Mycoses**, [s. l.], v. 63, n. 8, p. 876–888, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/myc.13102>

LIN, Chuen Fu *et al.* Potential probiotic of *Lactobacillus* strains isolated from the intestinal tracts of pigs and feces of dogs with antibacterial activity against multidrug-resistant pathogenic bacteria. **Archives of Microbiology**, [s. l.], v. 2020, n. 7, p. 1849–1860, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s00203-020-01908-w>

LIU, Y; MEI, Z; MEI, L; TANG, J; YUAN, W; SRINIVASAN, S; ACKERMANN, R; SCHWENDEMAN, A.S. Analytical method development and comparability study for AmBisome® and generic Amphotericin B liposomal products. **Eur J Pharm Biopharm.** 2020 Dec;157:241-249. doi: 10.1016/j.ejpb.2020.09.008. Epub 2020 Sep 25. PMID: 32980448.

LORENZETII, E.; HELING, A. L.; CARVALHO, J.; FARIA, V. O.; FUJIMOTO, J. Y. H.; STANGARLIN, J. R.; KUHN, O. J. Atividade antimicrobiana de extratos de vegetais sobre desenvolvimento de *Macrophomina phaseolina* e influência de métodos de esterilização. **Scientia Agraria Paranaensis.**, Marechal Cândido Rondon, v. 17, n. 1, jan./mar., p. 112-118, 2018.

MACHADO, Bruna Rezer. **REVISÃO BIBLIOGRÁFICA: Uso de plantas medicinais no controle de doenças de plantas.** 5–10 f. 2019. - a Universidade Federal de Santa Catarina - Centro de Ciências Rurais Campus Curitibanos, [s. l.], 2019.

MACHADO, P. P.; VIEIRA, G. H. C.; MACHADO, R. A. Uso da própolis e óleo de nim no controle dos fungos *Lasiodiplodia theobromae* e *Colletotrichum gloeosporioides*: principais patógenos que acometem os frutos da manga. **Revista de Agricultura Neotropical**, Cassilândia-MS, v. 2, n. 4, p. 31-37, out./dez. 2015.

MEDEIROS D, OLIVEIRA-JÚNIOR J, NÓBREGA J, CORDEIRO L, JARDIM J, SOUZA H, SILVA G, ATHAYDE-FILHO P, BARBOSA-FILHO J, SCOTTI L, LIMA E. Isoeugenol and Hybrid Acetamides against *Candida albicans* Isolated from the Oral Cavity. **Pharmaceuticals (Basel)**. Oct 3;13(10):E291, 2020.

MEIRA, C. S. *et al.* In vitro and in vivo antiparasitic activity of *Physalis angulata* L. concentrated ethanolic extract against *Trypanosoma cruzi*. **Phytomedicine**, [s. l.], v. 22, n. 11, p. 969–974, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.phymed.2015.07.004>

MENG, Qinghong *et al.* Cytotoxic Withanolides from the whole herb of *Physalis angulata* L. **Molecules**, [s. l.], v. 24, n. 8, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/molecules24081608>

MONEGO, D. L.; BARCELLOS DA ROSA, M.; CÍCERO DO NASCIMENTO, P. Applications of computational chemistry to the study of the antiradical activity of carotenoids: a review. **Food Chemistry**, 217:37–44, 2017.

MORELO, N.; TRENTIN, D. S. *Galleria mellonella*: um hospedeiro experimental alternativo para estudos de infecções por bactérias gram-positivas. **Revista Liberato**, Novo Hamburgo, v. 17, n. 28, p. 01-134, jul./dez. 2016.

MORGUNOV, I. G.; KAMZOLOVA, S.; DEDYUKHINA, E. G.; CHISTYAKOVA, T.; LUNINA, J.; MIRONOV, A.; STEPANOVA, N.; SHEMSHURA, O.; VAINSHTAIN, M.. Application of organic acids for plant protection against phytopathogens. **Applied Microbiology and Biotechnology**. 2017. 101. 10.1007/s00253-016-8067-6.

MORRISON, Lindsay; ZEMBOWER, Teresa R. Antimicrobial Resistance. **Gastrointestinal Endoscopy Clinics of North America**, [s. l.], v. 30, n. 4, p. 619–635, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.giec.2020.06.004>

MORROW, R. C. LED lighting in horticulture. **HortScience** 43:1947–1950, 2008.

NASCIMENTO, M. T; SILVA, W. C. Epidemiologia, diagnóstico laboratorial e tratamento das dermatofitoses humanas, **Nanocell News**, ISSN 2318-5880 Edição Vol. 4, N. 6, 2017.

NOH, S.; GO, A.; KIM, D.B.; PARK, M.; JEON, H.W.; KIM, B. Role of Antioxidant Natural Products in Management of Infertility: A Review of Their Medicinal Potential. **Antioxidants (Basel)**. Oct 7;9(10):E957, 2020.

OLIVEIRA, A. A. L. A. **Caracterização agrônômica do camapu (*PHYSALIS ANGULATA* L.), qualidade pós-colheita e aproveitamento tecnológico dos frutos** **caracterização agrônômica do camapu, qualidade pós-colheita e aproveitamento tecnológico**. 93 f. 2018. - INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS DA AMAZÔNIA- INPA, [s. l.], 2018. Disponível em: http://w2.files.scire.net.br/atrio/inpaatu_upl/THESIS/142/dissertao_finalizada_20190110123223542.pdf

OUYANG, F.; MAO, J. F.; WANG, J.; ZHANG, S.; LI, Y. Transcriptome Analysis Reveals that Red and Blue Light Regulate Growth and Phytohormone Metabolism in Norway Spruce [*Picea abies* (L.) Karst.]. **Plos One**. 10: 1–19, 2015.

PAWŁOWSKA, B.; ŻUPNIK, M.; SZEWCZYKTARANIEK, B.; CIOĆ, M. Impact of LED light sources on morphogenesis and levels of photosynthetic pigments in *Gerbera jamesonii* grown *in vitro*. **Horticulture, Environment, and Biotechnology**, v.59, n.1, p.115-123, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1007/s13580-018-0012-4>

PIETTA, P.G. Flavonoids as antioxidants. **Journal of Natural Products**, v. 63, p. 1035-1042, 2000.

PRÄBST K, ENGELHARDT H, RINGGELER S, HÜBNER H. Basic Colorimetric Proliferation Assays: MTT, WST, and Resazurin. **Methods Mol Biol**. 2017;1601:1-17. doi: 10.1007/978-1-4939-6960-9_1. PMID: 28470513.

PRASAD, R.; SHAH, A. H.; RAWAL, M. K. Antifungals: Mechanism of Action and Drug Resistance. In: Ramos J., Sychrová H., Kschischo M. (eds) *Yeast Membrane Transport*. **Advances in Experimental Medicine and Biology**, vol 892.:327–349, 2016.

RABIU, A.; HAQUE, M. Preparation of Medicinal Plants: Basic Extraction and Fractionation Procedures for Experimental Purposes. **Journal of Pharmacy & Bioallied Sciences**, [s. l.], v. 12, n. 1, p. 1–12, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.4103/jpbs.JPBS>

RATINAUD, P. IRAMUTEQ: Interface de R pour les Analyses Multidimensionnelles de Textes et de Questionnaires [Computer software], 2009. Retrieved from <http://www.iramuteq.org>

RATNAM, D.V. et al. Role of antioxidants in prophylaxis and therapy: a pharmaceutical perspective. **Journal of Controlled Release**, v. 113, p. 189-207, 2006.

RESCAROLLI, C.L.S.; ZAFFARI, G.R. Produção de mudas de *Etlingera elatior* (Jack) R.M. Sm. através da cultura de tecidos vegetais *in vitro*. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, v.11, n.2, p.190-195, 2009. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S1516-05722009000200013>

RESTRI, Verificar et al. **Systemic®**. [S. l.], 2020. Disponível em: <http://www.adapar.pr.gov.br/arquivos/File/defis/DFI/Bulas/Fungicidas/systemic050218.pdf>. Acesso em: 14 set. 2020.

RIVERA, D. E. et al. A screening of plants used in Colombian traditional medicine revealed the anti-inflammatory potential of *Physalis angulata* calyces. **Saudi Journal of Biological Sciences**, [s. l.], v. 26, n. 7, p. 1758–1766, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.sjbs.2018.05.030>

ROCHA, P.S.G.; OLIVEIRA, R.P.; SCIVITTARO, W.B. Uso de LEDs na multiplicação e enraizamento *in vitro* de framboesiras. **Pesquisa Agropecuária Gaúcha**, v.19, n.1/2, p.95-105, 2013.

ROW, L.; REDDY, K.; SARMA, M.; MATSUURA, T.; NAKASHIMA, R. New physalins from *Physalis angulata* and *Physalis lancifolia*. Structure and reactions of physalins D, I, G and K. **Phytochemistry**, v. 19, p. 1175-1181, 1980.

RUAN, Zijing et al. Synergistic Effects from Combination of Cryptotanshinone and Fosfomycin Against Fosfomycin-Susceptible and Fosfomycin-Resistant *Staphylococcus aureus*. **Infection and Drug Resistance**, [s. l.], v. 13, p. 2837–2844, 2020.

RUFATO, Andrea De Rossi et al. A cultura da *Physalis*. **Pequenas Frutas**, [s. l.], v. 2, n. Série Fruticultura, EMBRAPA, p. 143–193, 2013.

RUFINO, M.S.M., ALVES, R.E., BRITO, E.S., DE MORAIS, S.M., SAMPAIO, C.G., PÉREZ-JIMÉNEZ, J., SAURA-CALIXTO, F.D. Metodologia Científica: Determinação da Atividade Antioxidante Total em Frutas pela Captura do Radical Livre ABTS. **Comunicado Técnico on line (EMBRAPA)** 128, 2007.

SAAVEDRA, Judith del Carmen Morales *et al.* In vitro antileishmanial effects of *Physalis angulata* root extract on *Leishmania infantum*. **Phytomedicine**, [s. l.], v. 88, n. 3, p. 246–251, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.proche.2014.12.025>

SANTOS, José Soares dos; SANTOS, Maria Lúcia Pires dos; AZEVEDO, Alana dos Santos. Validation of method for simultaneous determination of four organic acids in frozen fruit pulp by high performance liquid chromatography. **Química Nova**, [s. l.], v. 37, n. 3, p. 540–544, 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.5935/0100-4042.20140087>

SARMENTO-BRUM, R. B. C.; CASTRO, H. G. DE; SILVA, M. L.; SARMENTO, R. A.; NASCIMENTO, I. R. DO; SANTOS, G. R. DOS. Efeito de óleos vegetais na inibição do crescimento micelial de fungos fitopatogênicos. **Journal of Biotechnology and Biodiversity**, v. 5, n. 1, p. 63-70, 4 fev. 2014.

SHAHEEN, Hanan A.; ISSA, Marwa Y. In vitro and in vivo activity of *Peganum harmala* L. alkaloids against phytopathogenic bacteria. **Scientia Horticulturae**, [s. l.], v. 264, n. December 2018, p. 108940, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.scienta.2019.108940>

SHAHIDI, F.; AMBIGAIPALAN, P. Phenolics and polyphenolics in foods, beverages and spices: antioxidant activity and health effects—a review. **Functional Foods** 18:820–897, 2015.

SHAKYA, Preeti *et al.* Elicitation as a tool to improve the profiles of high-value secondary metabolites and pharmacological properties of *Hypericum perforatum*. **Journal of Pharmacy and Pharmacology**, [s. l.], v. 71, n. 1, p. 70–82, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/jphp.12743>

SHALABY, E. A., SHANAB, S. M. Comparison of DPPH and ABTS assays for determining antioxidant potential of water and methanol extracts of *Spirulina platensis*. Indian. **Journal of Geo-Marine Sciences**, 42, 556–564, 2013.

SHARMA, Navdeep *et al.* A pharmacological comprehensive review on 'Rassbhary' *physalis angulata* (L.). **International Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences**, [s. l.], v. 7, n. 8, p. 34–38, 2015.

SHIN, K. S.; MURTHY, H.N.; HEO, J.W.; HAHN, E.J.; PAEK, K.Y. The effect of light quality on the growth and development of *in vitro* cultured *Doritaenopsis* plants. **Acta Physiology Plant**. 30: 339–343, 2008.

SILVA, Melissa T.G. *et al.* Studies on antimicrobial activity, *in vitro*, of *Physalis angulata* L. (Solanaceae) fraction and physalin B bringing out the importance of assay determination. **Memorias do Instituto Oswaldo Cruz**, [s. l.], v. 100, n. 7, p. 779–782, 2005. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0074-02762005000700018>

SINGLETON, V. L.; ORTHOFER, R.; LAMUELA- RAVENTÓS, R.; Analysis of Total Phenols and Other Oxidation Substrates and Antioxidants by Means of Folin-Ciocalteu Reagent. **Methods in Enzymology**, v. 299, p.152-178, 1999.

SMITH, B. **Neoram 37.5 WG®**. [S. l.], 2020. Disponível em: <http://www.adapar.pr.gov.br/arquivos/File/defis/DFI/Bulas/Fungicidas/neoram375wg.pdf>. Acesso em: 14 set. 2020.

SOUSA, B. C. M.; CASTRO. S. P.; LOURIDO, K. A.; CHIARA, D.; CASTROS, K. C. F.; LUTOSA, D. C. Óleo Essencial de Erva-Cidreira sobre Fitopatógenos de Espécies Florestais e Agrícolas. **Revista Agroecossistemas**, v. 10, n. 1, p. 206 - 215, 2018.

SOUZA, Herbert Cristian de *et al.* Effects of light quality on rutin production and growth of *Physalis angulata* (Linn.) seedlings cultured *in vitro*. **Australian Journal of Crop Science**, [s. l.], v. 13, n. 2, p. 251–257, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.21475/ajcs.19.13.02.p1318>

SPROTT, David; ACEH, kue tradisional khas; SPROTT, David. **Antracol 700 WP®**. [S. l.], 2020. Disponível em: <https://www.golder.com/insights/block-caving-a-viable-alternative/>.

SRIDHAR K, CHARLES AL. In vitro antioxidant activity of Kyoho grape extracts in DPPH and ABTS assays: Estimation methods for EC50 using advanced statistical programs. **Food Chem.** 2019 Mar 1;275:41-49. doi: 10.1016/j.foodchem.2018.09.040. Epub 2018 Sep 6. PMID: 30724215.

STOKES, III. J.; VINAYAK, S.; WILLIAMS, J.; MALIK, S.; SINGH, R.; MANNE, U.; OWONIKOKO, T.K.; MISHRA, M. K. Optimum health and inhibition of cancer progression by microbiome and resveratrol. **Frontiers in Bioscience**, (Landmark Ed), 2021.

SURIYATEM, R., AURAS, R. A., INTIPUNYA, P., RACHTANAPUN, P.. Predictive mathematical modeling for EC₅₀ calculation of antioxidant activity and antibacterial ability of Thai bee products. **Journal of Applied Pharmaceutical Science**, 7, 122–133, 2017.

TARAZONA, Andrea *et al.* Antifungal effect of engineered silver nanoparticles on phytopathogenic and toxigenic *Fusarium* spp. and their impact on mycotoxin accumulation. **International Journal of Food Microbiology**, [s. l.], v. 306, n. June, p. 108259, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.ijfoodmicro.2019.108259>

TELAXKA, F. J.; JASKI, J. M.; SCHEFFER, D. C.; GEBAUER, J. T.; MOURA, G. S.; FRANZENER, G. Extrato aquoso e fermentado de fumo-bravo (*Solanum mauritianum* scop) na proteção do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.) ao cretamento bacteriano comum. **Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável (RBAS)**, v.8, n.3, p.81-90, 2018.

TSAI C.J., LOH J.M., PROFT T. *Galleria mellonella* infection models for the study of bacterial diseases and for antimicrobial drug testing. **Virulence**. 2016; 7: 214–229. doi: 10.1080/21505594.2015.1135289.

TORRES, Maritza *et al.* In Vitro or In Vivo Models , the Next Frontier for Unraveling Interactions between *Malassezia* spp . and Hosts . How Much Do We Know ? **Journal of Fungi**, [s. l.], v. 6, n. 155, p. 1–16, 2020.

TORTORA, G. J.; FUNKE, B.R.; CASE, C.L. **Microbiologia**. 12^a Ed. Porto Alegre: Artimed. 962p. 2017.

VICENTE, M.F.; PELAÉZ, F. Situación actual de la terapia antifúngica. In: ZACCHINO, S.; GUPTA, M. Manual de técnicas in vitro para la detección de compuestos antifúngicos. **Rosario: Corpus Editorial y Distribuidora**, 2007. p. 5-14.

YAO, L.H., JIANG, Y.M., SHI, J., TOM AS-BARBER AN, F.A., DATTA, N., SINGANUSONG, R., CHEN, S.S. Flavonoids in food and their health benefits. **Plant Foods for Human Nutrition**. 59, 113–122, 2004.

WANG, H.; GU, M.; CUI, J.; SHI, K.; ZHOU, Y.; YU, J. Effects of light quality on CO₂ assimilation, chlorophyll-fluorescence quenching, expression of Calvin cycle genes and carbohydrate accumulation in *Cucumis sativus*. **J Photoch Photobio B**. 96: 30–37, 2009.

WEI, Qiu-yang. A method for evaluating the toxicity interaction of binary mixtures. **MethodsX**, [s. l.], v. 7, n. May, p. 101029, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.mex.2020.101029>

WILLKOMMEN, Sandra *et al.* Field insights into leaching and transformation of pesticides and fluorescent tracers in agricultural soil. **Science of The Total Environment**, [s. l.], v. 751, p. 141658, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.141658>

WRÓBLEWSKA, Katarzyna Barbara. **Atividade antioxidante e fotoprotetora de bambus nativos do Sudeste brasileiro**. 172 f. 2019. [s. l.], 2019.

ZAVALA, J. A.; RAVETTA, D. A. Allocation of photoassimilates to biomass, resin and carbohydrates in *Grindelia chiloensis* as affected by light intensity. **Field Crop Res**. 69: 143–149, 2001.

ZHANG, Wen Na; TONG, Wang Yu. Chemical Constituents and Biological Activities of Plants from the Genus *Physalis*. **Chemistry and Biodiversity**, [s. l.], v. 13, n. 1, p. 48–65, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.1002/cbdv.201400435>

ZORATTI, L.; KARPPINEN, K.; ESCOBAR, A. L.; JAAKOLA, L. Light controlled flavonoid biosynthesis in fruits. *Front Plant Sci.* 5:1–16, 2014.