



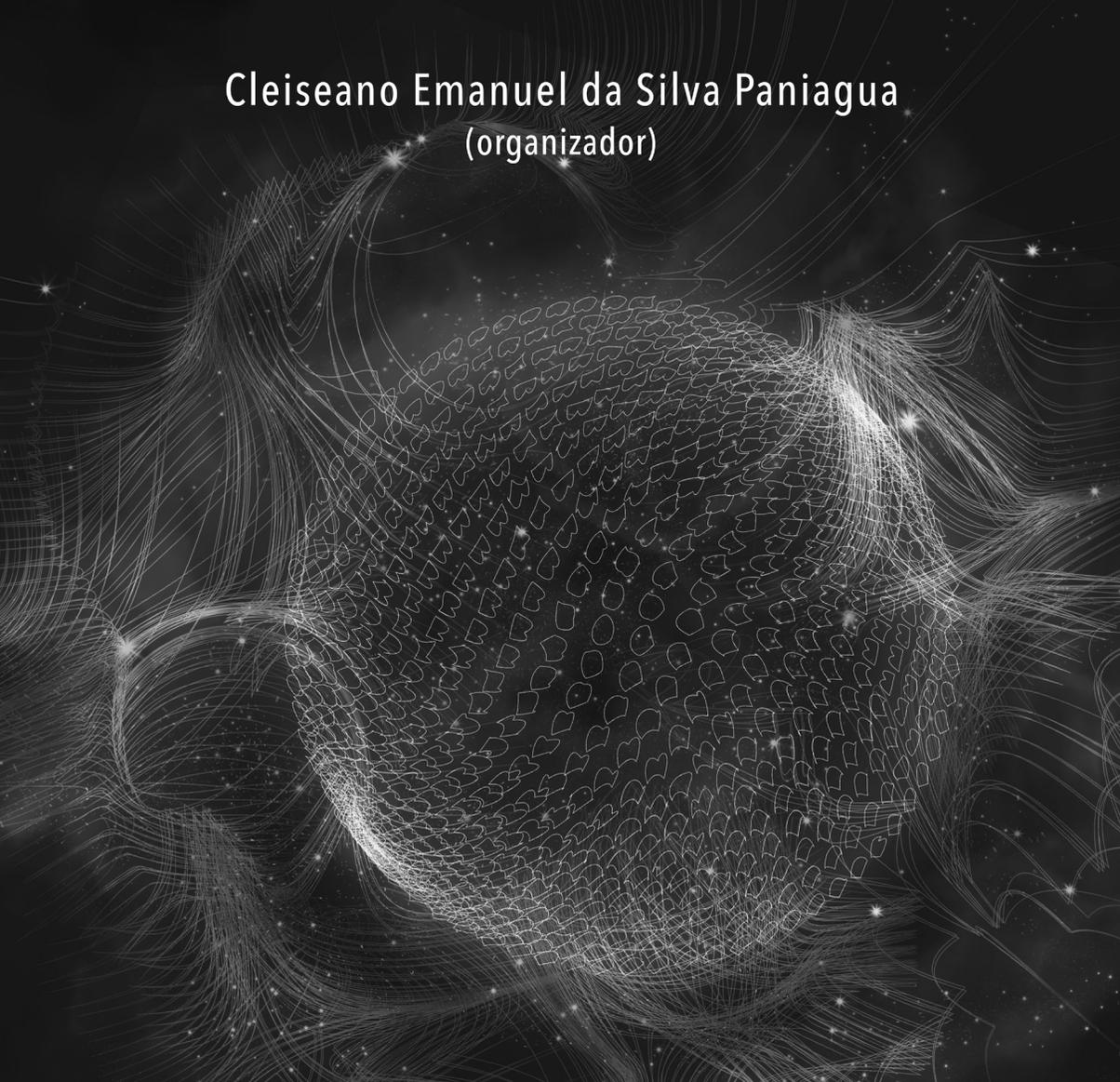
Cleiseano Emanuel da Silva Paniagua
(organizador)

CIÊNCIAS EXATAS E DA TERRA E ENGENHARIAS:

Conhecimento e informação

 **Atena**
Editora
Ano 2022

Cleiseano Emanuel da Silva Paniagua
(organizador)



CIÊNCIAS EXATAS E DA TERRA
E ENGENHARIAS:

Conhecimento e informação

 **Atena**
Editora
Ano 2022

Editora chefe

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Editora executiva

Natalia Oliveira

Assistente editorial

Flávia Roberta Barão

Bibliotecária

Janaina Ramos

Projeto gráfico

Bruno Oliveira

Camila Alves de Cremo

Luiza Alves Batista

Imagens da capa

iStock

Edição de arte

Luiza Alves Batista

2022 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do texto © 2022 Os autores

Copyright da edição © 2022 Atena

Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora pelos autores.

Open access publication by Atena Editora



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição *Creative Commons*. Atribuição-Não-Comercial-Não-Derivativos 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0).

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores, inclusive não representam necessariamente a posição oficial da Atena Editora. Permitido o *download* da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

Todos os manuscritos foram previamente submetidos à avaliação cega pelos pares, membros do Conselho Editorial desta Editora, tendo sido aprovados para a publicação com base em critérios de neutralidade e imparcialidade acadêmica.

A Atena Editora é comprometida em garantir a integridade editorial em todas as etapas do processo de publicação, evitando plágio, dados ou resultados fraudulentos e impedindo que interesses financeiros comprometam os padrões éticos da publicação. Situações suspeitas de má conduta científica serão investigadas sob o mais alto padrão de rigor acadêmico e ético.

Conselho Editorial**Ciências Exatas e da Terra e Engenharias**

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto

Profª Drª Alana Maria Cerqueira de Oliveira – Instituto Federal do Acre

Profª Drª Ana Grasielle Dionísio Corrêa – Universidade Presbiteriana Mackenzie

Profª Drª Ana Paula Florêncio Aires – Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro

Prof. Dr. Carlos Eduardo Sanches de Andrade – Universidade Federal de Goiás

Profª Drª Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná

Prof. Dr. Cleiseano Emanuel da Silva Paniagua – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás

Prof. Dr. Douglas Gonçalves da Silva – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia

Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Prof^o Dr^a Érica de Melo Azevedo – Instituto Federal do Rio de Janeiro

Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará

Prof^o Dra. Jéssica Verger Nardeli – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho

Prof. Dr. Juliano Bitencourt Campos – Universidade do Extremo Sul Catarinense

Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande

Prof^o Dr^a Luciana do Nascimento Mendes – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte

Prof. Dr. Marcelo Marques – Universidade Estadual de Maringá

Prof. Dr. Marco Aurélio Kistemann Junior – Universidade Federal de Juiz de Fora

Prof. Dr. Miguel Adriano Inácio – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais

Prof^o Dr^a Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba

Prof^o Dr^a Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte

Prof^o Dr^a Priscila Tessmer Scaglioni – Universidade Federal de Pelotas

Prof. Dr. Sidney Gonçalo de Lima – Universidade Federal do Piauí

Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

Diagramação: Camila Alves de Cremo
Correção: Yaidy Paola Martinez
Indexação: Amanda Kelly da Costa Veiga
Revisão: Os autores
Organizador: Cleiseano Emanuel da Silva Paniagua

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)	
C569	Ciências exatas e da terra e engenharias: conhecimento e informação / Organizador Cleiseano Emanuel da Silva Paniagua. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2022. Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader Modo de acesso: World Wide Web Inclui bibliografia ISBN 978-65-258-0853-6 DOI: https://doi.org/10.22533/at.ed.536220612 1. Ciências exatas e da terra. 2. Engenharia. I. Paniagua, Cleiseano Emanuel da Silva (Organizador). II. Título. CDD 507
Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166	

Atena Editora
Ponta Grossa – Paraná – Brasil
Telefone: +55 (42) 3323-5493
www.atenaeditora.com.br
contato@atenaeditora.com.br

DECLARAÇÃO DOS AUTORES

Os autores desta obra: 1. Atestam não possuir qualquer interesse comercial que constitua um conflito de interesses em relação ao artigo científico publicado; 2. Declaram que participaram ativamente da construção dos respectivos manuscritos, preferencialmente na: a) Concepção do estudo, e/ou aquisição de dados, e/ou análise e interpretação de dados; b) Elaboração do artigo ou revisão com vistas a tornar o material intelectualmente relevante; c) Aprovação final do manuscrito para submissão.; 3. Certificam que os artigos científicos publicados estão completamente isentos de dados e/ou resultados fraudulentos; 4. Confirmam a citação e a referência correta de todos os dados e de interpretações de dados de outras pesquisas; 5. Reconhecem terem informado todas as fontes de financiamento recebidas para a consecução da pesquisa; 6. Autorizam a edição da obra, que incluem os registros de ficha catalográfica, ISBN, DOI e demais indexadores, projeto visual e criação de capa, diagramação de miolo, assim como lançamento e divulgação da mesma conforme critérios da Atena Editora.

DECLARAÇÃO DA EDITORA

A Atena Editora declara, para os devidos fins de direito, que: 1. A presente publicação constitui apenas transferência temporária dos direitos autorais, direito sobre a publicação, inclusive não constitui responsabilidade solidária na criação dos manuscritos publicados, nos termos previstos na Lei sobre direitos autorais (Lei 9610/98), no art. 184 do Código Penal e no art. 927 do Código Civil; 2. Autoriza e incentiva os autores a assinarem contratos com repositórios institucionais, com fins exclusivos de divulgação da obra, desde que com o devido reconhecimento de autoria e edição e sem qualquer finalidade comercial; 3. Todos os e-book são *open access*, *desta forma* não os comercializa em seu site, sites parceiros, plataformas de *e-commerce*, ou qualquer outro meio virtual ou físico, portanto, está isenta de repasses de direitos autorais aos autores; 4. Todos os membros do conselho editorial são doutores e vinculados a instituições de ensino superior públicas, conforme recomendação da CAPES para obtenção do Qualis livro; 5. Não cede, comercializa ou autoriza a utilização dos nomes e e-mails dos autores, bem como nenhum outro dado dos mesmos, para qualquer finalidade que não o escopo da divulgação desta obra.

O e-book: “Ciências Exatas, da Terra e Engenharias: Conhecimento e informação” é constituído por doze capítulos de livros que foram organizados em quatro tópicos: *i)* fitoquímica e produtos naturais; *ii)* educação, meio ambiente e sustentabilidade e; *iii)* análise, estudo e desenvolvimento de ferramentas e materiais para diferentes aplicações.

Os capítulos I e II se constituem em trabalhos de revisão da literatura na qual se investigaram, respectivamente, a capacidade antioxidante de inúmeras espécies de plantas e; as inúmeras doenças encontradas em orquídeas causadas por diferentes espécies de fungos e quais as ferramentas disponíveis para uma identificação mais precisa destes micro-organismos.

O terceiro capítulo apresenta um estudo de caso na qual se avaliou a importância do tutor no processo de ensino-aprendizagem no curso de licenciatura em Física, na modalidade de educação à distância (EAD), da Universidade Estadual de Maringá (UEM). O capítulo IV se constitui em um estudo no qual se investigou a forma na qual as cidades da microrregião de Maringá/PR tem realizado os levantamentos de georreferenciamento, bem como os procedimentos e os profissionais que atuam no cadastramento de áreas urbanas. Já o capítulo V apresenta um estudo de análise de consumo de energia na Universidade do Estado do Amazonas (UEA) por meio de análise quantitativa que envolveu a iluminação e a climatização das dependências internas da instituição. Por fim, o sexto capítulo apresenta um estudo que avaliou a precipitação pluviométrica no período compreendido entre 01/01/1967 a 31/12/2016 na cidade de Belém/PA.

Os capítulos de VII a XII apresenta trabalhos de diferentes natureza e finalidades, entre os quais: *i)* utilização do *software* TQS (*Software* Definitivo para Engenharia de Estruturas) no cálculo estrutural de diferentes lajes convencionais; *ii)* avaliação dos principais fatores que afetam o desempenho e funcionalidade das máquinas rotativas e as possíveis soluções para melhorias; *iii)* utilização da dosimetria termoluminescente como ferramenta de controle de qualidade no tratamento e/ou diagnóstico de pacientes com câncer; *iv)* utilização da técnica de Monte Carlo na descrição da trajetória de elétrons e fótons em intervalos de energia; *v)* utilização de ferramentas para desenvolvimento e criação de ontologias a serem utilizadas de diferentes formas e; *vi)* reutilização e reciclagem de vidros de para-brisas para a produção de vitrocerâmicas com a adição de diferentes concentrações de pentóxido de nióbio (Nb_2O_5).

Nesta perspectiva, a Atena Editora vem trabalhando de forma a estimular e incentivar cada vez mais pesquisadores do Brasil e de outros países a publicarem seus trabalhos com garantia de qualidade e excelência em forma de livros, capítulos de livros e artigos científicos.

CAPÍTULO 1 1**COMPOSTOS COM CAPACIDADE ANTIOXIDANTE ENCONTRADOS EM PLANTAS MEDICINAIS E SEUS BENEFÍCIOS PARA SAÚDE: UMA REVISÃO**

Sharise Beatriz Roberto Berton

Milena do Prado Ferreira

Jomar Berton Junior

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.5362206121>**CAPÍTULO 2 7****DOENÇAS COM ETIOLOGIA FÚNGICA EM PLANTAS DA FAMÍLIA ORCHIDACEAE**

Taciana Ferreira dos Santos

Jaqueline Figueredo de Oliveira Costa

Tiago Silva Lima

Cecília Hernandez Ramirez

Jackeline Laurentino da Silva

Maria Jussara dos Santos da Silva

Gaus Silvestre Andrade Lima

Iraíldes Pereira Assunção

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.5362206122>**CAPÍTULO 335****PAPEL DOS TUTORES NAS PERSPECTIVAS DOS ACADÊMICOS DO CURSO DE FÍSICA (MODALIDADE A DISTÂNCIA) DA UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ/PR**

Glécilla Colombelli de Souza Nunes

Carolina da Silva Gonçalves

Karina Midori Endo

Lilian Felipe da Silva Tupan

Luciano Gonsalves Costa

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.5362206123>**CAPÍTULO 449****CADASTRO TERRITORIAL URBANO: ESTUDO COMPARATIVO ENTRE PROCEDIMENTOS E EXIGÊNCIAS DOS MUNICÍPIOS QUE COMPÕE A MICORREGIÃO DE MARINGÁ, PR**

Adriano Antonio Tronco

Claudia Regina Grégio d'Arce Filetti

Marcelo Luis Chicati

Roney Berti de Oliveira

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.5362206124>**CAPÍTULO 562****ANÁLISE TÉCNICO-ECONÔMICA DA EFICIÊNCIA ENERGÉTICA DE UM PRÉDIO PÚBLICO – UM ESTUDO DE CASO**

Nayra Gomes Neves

Phellipe Tocchetto Dinardi

Vinícius Cabral de Serra
Walter Andrés Vermehren Valenzuela

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.5362206125>

CAPÍTULO 675

ANALYSIS OF PRECIPITATION IN BELÉM-PA CITY (PERIOD 1967-2016)

Ronaldo Rosales Mendoza

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.5362206126>

CAPÍTULO 788

ANÁLISE COMPARATIVA ESTRUTURAL ENTRE LAJES MACIÇAS CONVENCIONAIS E LAJES NERVURADAS DE CONCRETO ARMADO POR MEIO DE CÁLCULO MANUAL E O SOFTWARE TQS

João Paulo dos Santos Lima

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.5362206127>

CAPÍTULO 8 105

FALHAS NO COMPORTAMENTO DE SISTEMAS ROTATIVOS E POSSÍVEIS SOLUÇÕES

Jomar Berton Junior

Sharise Beatriz Roberto Berton

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.5362206128>

CAPÍTULO 9112

DOSIMETRIA TERMOLUMINESCENTE

Luciana Tourinho Campos

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.5362206129>

CAPÍTULO 10.....119

CÓDIGO DE MONTE CARLO APLICADO A RADIOTERAPIA

Luciana Tourinho Campos

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.53622061210>

CAPÍTULO 11 129

FERRAMENTAS DE DESENVOLVIMENTO E CRIAÇÃO DE ONTOLOGIAS

Henderson Matsuura Sanches

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.53622061211>

CAPÍTULO 12..... 135

PRODUÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE VITROCERÂMICAS OBTIDAS A PARTIR DE PÓ DE VIDRO RECICLADO DE PARA-BRISAS E ADIÇÃO DE Nb₂O₅

Hiasmim Rohem Gualberto

Mônica Calixto de Andrade

Edgard Poiate Júnior

Luiz Carlos Bertolino

Domenio de Souza Faria

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.53622061212>

SOBRE O ORGANIZADOR..... 146

ÍNDICE REMISSIVO..... 147

COMPOSTOS COM CAPACIDADE ANTIOXIDANTE ENCONTRADOS EM PLANTAS MEDICINAIS E SEUS BENEFÍCIOS PARA SAÚDE: UMA REVISÃO

Data de submissão: 21/09/2022

Data de aceite: 01/12/2022

Sharise Beatriz Roberto Berton

Universidade Estadual de Maringá – UEM
<http://lattes.cnpq.br/4838760783430304>

Milena do Prado Ferreira

Universidade Estadual de Londrina – UEL
<http://lattes.cnpq.br/0390586020405082>

Jomar Berton Junior

Instituto Federal do Paraná – IFPR
<http://lattes.cnpq.br/4714967818055223>

RESUMO: Compostos com capacidade antioxidante podem retardar ou até mesmo inibir processos oxidativos. Estes compostos estão presentes em diversas plantas chamadas medicinais, que são aquelas que ajudam no tratamento ou até mesmo na cura de diversas doenças. A fim de estudar especificamente quais os principais compostos estão presentes nestas, e quais os seus benefícios para a saúde humana, foi realizado uma revisão bibliográfica sobre o tema em questão. Estudos indicaram que a presença de compostos antioxidantes pode ajudar a saúde humana. Portanto, estes conhecimentos sugerem ainda que uma dieta rica em alimentos contendo tais compostos antioxidante é muito importante,

pois um organismo saudável visa a inibição e/ou diminuição de danos oxidativos.

PALAVRAS-CHAVE: Flavonóides, Ácidos Fenólicos, Atividade Antioxidante.

ANTIOXIDANT CAPACITY COMPOUNDS FOUND IN MEDICINAL PLANTS AND THEIR HEALTH BENEFITS: A REVIEW

ABSTRACT: Compounds with antioxidant capacity can delay or even inhibit oxidative processes. These are compounds present in various plants called medicinal, which are those that help in the treatment or even in the cure of various diseases. In order to specifically study the main compounds in these, and what are their benefits to human health, a review was carried out on the subject in question. Studies indicate that the presence of antioxidants can help human health. Therefore, these foods are known in particular that a diet rich in antioxidants is very important, as a healthy organism aims at health and/or increased oxidative damage.

KEYWORDS: Flavonoids, Phenolic Acids, Antioxidant Activity.

1 | INTRODUÇÃO

As plantas de modo geral, são uma excelente fonte de diversas substâncias que afetam o funcionamento do organismo humano e seu bem-estar. Quando o organismo humano está em condições normais de funcionamento, um complexo sistema dos chamados antioxidantes endógenos produzido pelo próprio organismo, visam a inibição e/ou diminuição dos danos oxidativos causados pelas espécies reativas de oxigênio (ERO) e nitrogênio (ERN). Estas espécies reativas se não inibidas, são instáveis e extremamente capazes de transformar outras moléculas com as quais colidem em situação de estresse oxidativo (Kumar & Goel, 2019).

Sendo assim, os antioxidantes são compostos capazes de ligar-se quimicamente com o meio atacante ou mesmo torná-lo ineficaz. Estes atuam tanto em alimentos, como também em humanos, protegendo-os da oxidação, retardando assim, o progresso de envelhecimento, o progresso de doenças como cardiovasculares e neurodegenerativas e de muitas outras doenças (Osswald et al., 2019).

Estudos avançam com as chamadas plantas medicinais, que são aquelas que apresentam ação farmacológica, isto é, ajudam no tratamento ou até mesmo na cura de diversas doenças.

Quando estão presentes na dieta, são consideradas importantes contribuintes de compostos como os antioxidantes, e esta é considerada uma das propriedades mais desejáveis encontradas.

Por este motivo, pesquisas envolvendo plantas medicinais com potencial antioxidante, aumentaram muito no final do século 20 e continuam em verdadeiro progresso, principalmente no Brasil onde é possível encontrar uma grande variedade de plantas (Bataglion et al., 2015).

Dentre os compostos antioxidantes naturais, existem as enzimas, vitaminas hidrossolúveis e lipossolúveis e especialmente os compostos fenólicos. Sendo que muitos estudos mostraram que estes compostos fenólicos possuem alta atividade antioxidante (Martins, et al., 2016).

Assim, tem-se como objetivo analisar os principais artigos disponíveis na literatura sobre os compostos antioxidantes presentes em plantas medicinais e seus principais benefícios para a saúde humana, a fim de aprofundar o assunto e difundir o conhecimento sobre o tema.

2 | METODOLOGIA E ESTRATÉGIA DE BUSCA

A presente pesquisa foi realizada no período de 30 de julho de 2022 a 19 de setembro de 2022 pelos autores do artigo de forma independente, usando banco de dados eletrônicos como PubMed, Portal da Capes, Google Scholar, Web of Sciences e Science Direct. Todos os artigos publicados e os que ainda estão no prelo, foram considerados,

porém os mais recentes foram privilegiados. Principalmente as palavras-chave citadas no presente estudo e palavras contidas no título, foram utilizadas para a busca de artigos (Ferreira et al. 2019).

3 | LEVANTAMENTO BIBLIOGRÁFICO

As plantas medicinais sempre foram utilizadas desde a antiguidade para o tratamento de diversas doenças em todo o mundo. Estas plantas contêm várias moléculas químicas que podem ser aplicadas na farmacologia. Muitos bioativos já foram identificados e são referidos como fitoquímicos, dentre eles, os mais importantes incluem os alcalóides, taninos e compostos fenólicos (Selvakumar & Rajasekar, 2017).

Os compostos fenólicos, são considerados o grupo principal com potencial antioxidante, no entanto, podem ser divididos em classes e subclasses de acordo com o número de anéis aromáticos presentes e devido também aos elementos que estão ligados a estes anéis (Shahidi & Ambigaipalan, 2015). São divididos basicamente entre os ácidos hidroxibenzoicos e hidroxicinâmicos, que são considerados ácidos fenólicos e os flavonóides.

Os flavonoides por sua vez, consistem no maior grupo de compostos fenólicos presente na família dos vegetais (Zhang & Tsao, 2016).

3.1 Plantas medicinais com potencial atividade antioxidante

Estudos indicam que extratos da *Punica granatum* L., conhecida também como romã, exibe atividade de eliminação de radicais livres, reduzindo assim o estresse oxidativo. Também exibe atividade anti-inflamatória, e esta pode estar atribuída a presença de componentes fenólicos como antocianinas e ácido elágico, junto com a presença de ácidos graxos (Gandhi et al., 2022; Malek Mahdavi et al., 2021).

Outras fontes de compostos fenólicos que é possível citar são a pele e a semente de uvas (*Vitis vinifera* L.), folhas e fruto de morango (*Fragaria vesca* L) e amora (*Morus nigra* L.) (Bhanja et al., 2016).

Os ácidos ferúlico e *p*-cumarico (ambos compostos fenólicos) também estão presente em diversas plantas como no café (*Coffea arabica* L.), e pesquisas indicam que estes ácidos exibem funções antimutagênico e anti-inflamatório além de proteger contra danos cardíacos (Sabitha et al., 2019; Berton et al., 2020).

Ainda sobre o ácido ferúlico, o mesmo pode ser encontrado principalmente em grãos integrais e apresentam ainda propriedades de combater doenças como neurodegenerativas, depressão acompanhada de demência, dentre outras (Jo, et al., 2019; Meng et al., 2011; Mori et al., 2017).

A quercetina, importante flavonóide encontrado na cebola roxa (*Allium cepa*), pode ser um complemento no tratamento de câncer de mama (Ezzati et al., 2020).

Outros flavonóide, a epicatequina, é encontrada na cereja (*Prunus avium* L.); ameixa

(*Prunus domestica* L.) e maçã (*Malus domestica* L.), estudos indicam que este composto pode ajudar a baixar a pressão arterial, porém, é importante destacar que o conteúdo de flavonóides é afetado por fatores ambientais e de pós-colheita (Bernatova, 2018).

A curcumina, é um dos principais fitoquímicos presentes na cúrcuma longa, também conhecida como açafrão-da-terra (*C. longa* (Rhizome)), apresenta propriedades tanto antioxidantes como anti-inflamatórias. Também há relatos de que o tratamento com curcumina reduz o diâmetro e o inchaço das articulações (Kang et al., 2020).

O gengibre (*Zingiber officinale Roscoe*), é muito conhecido e utilizado na medicina devido as suas propriedades antioxidantes e reforço imunológico (Acharya & Rout, 2021). Foi relatado que o gengibre exibe também, potência contra artrite (Grzanna, Lindmark & Frondoza, 2005).

4 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

Portanto, foi possível observar que diversas plantas medicinais foram e são muito utilizadas desde a antiguidade para o tratamento de diversas doenças.

De acordo com essa revisão da literatura, estudos indicam várias plantas medicinais (citadas ao longo do texto) possuem forte atividade antioxidante e pode ser usada no auxílio ou em conjunto com tratamentos tradicionais de diversos tipos de doenças que os seres humanos possam adquirir.

Além disso, estes conhecimentos sugerem fortemente que uma dieta rica em alimentos contendo tais compostos antioxidante é muito importante, pois um organismo saudável visa a inibição e/ou diminuição dos danos oxidativos causados pelas espécies reativas de oxigênio e nitrogênio.

REFERÊNCIAS

ACHARYA, R., ROUT, O.P. **Zingiber officinale: The golden spice, as portrayed in ayurveda**, Science of Spices and Culinary Herbs - Latest Laboratory, Pre-clinical, and Clinical Studies v. 37, p. 78-114, 2021.

BATAGLION, G. A., DA SILVA, F. M. A., EBERLIN, M. N., & KOOLEN, H. H. F. **Determination of the phenolic composition from Brazilian tropical fruits by UHPLC-MS/MS**. Food Chemistry, v. 180, p. 280–287, 2015.

BERNATOVA, I. **Biological activities of (–)-epicatechin and (–)-epicatechin-containing foods: Focus on cardiovascular and neuropsychological health**. Biotechnology Advances, v. 31 36, pp. 666–681, 2018.

BERTON, S. B. R.; CABRAL, M. R. P.; DE JESUS, G. A. M.; SARRAGIOTTO, M. H.; PILAU, E. J.; MARTINS, A. F.; BONAFÉ, E. G.; MATSUSHITA, M. **Ultra-high-performance liquid chromatography supports a new reaction mechanism between free radicals and ferulic acid with antimicrobial and antioxidant activities**. Industrial Crops and Products, v. 154, p. 1-10 , 2020.

- BHANJA DEY, T., CHAKRABORTY, S., JAIN, K. K., SHARMA, A., KUHAD, R. C. **Antioxidant phenolics and their microbial production by submerged and solid state fermentation process: A review.** Trends in Food Science and Technology, v. 53, p. 60–74, 2016.
- EZZATI, M., YOUSEFI, B., VELAEI, K., SAFA, A. **A review on anti-cancer properties of Quercetin in breast cancer.** Life Sciences, v. 248, n. 30, 2020.
- FERREIRA, M. P., SUZUKI, R. M., BONAFÉ, E. G., MATSUSHITA, M., BERTON, S. B. R. **Ferramentas Tecnológicas Disponíveis Gratuitamente para Uso no Ensino de Química: Uma Revisão.** Revista Virtual de Química, v. 11, nº 3, pg. 1011-1023, 2019.
- GANDHI, Y., KUMAR, R., GREWAL, J., RAWAT, H., MISHRA, S. K.; KUMAR, V.; SHAKYA, S. K.; JAIN, V.; BABU, G., SHARMA, P., SINGH, A., SINGH, R., ACHARYA, R. **Advances in anti-inflammatory medicinal plants and phytochemicals in the management of arthritis: A comprehensive review.** Food Chemistry Advances, v. 1, P. 1-15, 2022.
- GRZANNA, R., LINDMARK, L., FRONDOZA, C. G. **Ginger - An herbal medicinal product with broad anti-inflammatory actions.** Journal of Medicinal Food, v. 8, n. 2, pp. 125-132.
- JO, E.-R., YOUN, C. K., JUN, Y., CHO, S. IL. **The protective role of ferulic acid against 15 cisplatin-induced ototoxicity.** International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology, v. 120, p. 30– 16, 2016.
- KANG, C., JUNG, E., HYEON, H., SEON, S., LEE, D. **Acid-activatable polymeric curcumin nanoparticles as therapeutic agents for osteoarthritis Nanomedicine: Nanotechnology,** Biology, and Medicine, v. 23, 2020.
- KUMAR, N., & GOEL, N. **Phenolic acids: Natural versatile molecules with promising therapeutic applications.** Biotechnology Reports, v. 24, 2019.
- MALEK, M. N., SEYEDSADJADI, N., JAVADIVALA, N. Potential effects of pomegranate (*Punica granatum*) on rheumatoid arthritis: A systematic review A. **International Journal of Clinical Practice**, v. 75, n. 8, 2021.
- MARTINS, N.; BARROS, L.; I.C.F.R. FERREIRA, I. C. F. R. **In vivo antioxidant activity of phenolic compounds: Facts and gaps.** Trends Food Sci. Technol., v. 48, p. 1-12, 2016.
- MENG, L., TANG, J., WANG, Y., ZHAO, J., SHANG, M., ZHANG, M., ... LI, X. **Astragaloside IV synergizes with ferulic acid to inhibit renal tubulointerstitial fibrosis in rats with obstructive nephropathy.** British Journal of Pharmacology, v. 162, n. 8, p. 1805–1818, 2011.
- MORI, T., KOYAMA, N., TAN, J., SEGAWA, T., MAEDA, M., & TOWN, T. **Combination therapy with octyl gallate and ferulic acid improves cognition and neurodegeneration in a transgenic mouse model of Alzheimer’s disease.** The Journal of Biological Chemistry, v. 292, n. 27, p. 11310– 11325, 2017.
- OSSWALD, K., REINCKE, K., SCHOSSIG, M., SÖKMEN, S., & LANGER, B. **Influence of different types of antioxidants on the aging behavior of carbon-black filled NR and SBR vulcanizates.** Polymer Testing, v. 79, 2019.

SABITHA, R., NISHI, K., GUNASEKARAN, V., ANNAMALAI, G., AGILAN, B., & GANESHAN, M. **Coumaric acid ameliorates ethanol-induced kidney injury by inhibiting inflammatory cytokine production and NF- κ B signaling in rats.** Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine, v. 9, n. 5, 2019.

SELVAKUMAR, T. A.; RAJASEKAR, P. **Aerva lanata mediated phytofabrication of silver nanoparticles and evaluation of their antibacterial activity Against wound associated bacteria.** J. Taiwan Inst. Chem. Eng. v. 78, p. 539-551, 2017.

SHAHIDI, F., & AMBIGAIPALAN, P. **Phenolics and polyphenolics in foods, beverages and spices: Antioxidant activity and health effects - A review.** Journal of Functional Foods, v. 18, n. 25, p. 820–897, 2015.

ZHANG, H., & TSAO, R. **Dietary polyphenols, oxidative stress and antioxidant and anti-inflammatory effects.** Current Opinion in Food Science, v. 8, p. 33–42, 2016.

A

- Alcalóides 3
Anti-inflamatórias 4
Antioxidantes 1, 2, 4
Armadilhas 114, 115, 116
Átomos excitados 120
AVA (Ambiente Virtual de Aprendizagem) 38, 39, 40, 45, 46

B

- Banda de condução 114
Banda de valência 113, 114
Bio-climatic zone 75
Biodiversity 75, 87
BlackBoard 44
Buraco 114

C

- Cadastros urbanos 49, 50, 59
Código de Monte Carlo 119, 120
Colisões inelásticas 120
Compostos fenólicos 2, 3
Concreto armado 88, 89, 90, 103, 104
CONFEA (Conselho Federal de Engenharia e Agronomia) 50, 51, 52, 57, 60

D

- Desalinhamento angular 108
Desalinhamento paralelo 108
Desbalanceamento 105, 106, 107, 110
Desvanecimento 115, 116
Diagnose 7, 8, 9
Difração de Raios X (DRX) 135, 136, 138, 139, 141
Discente 38
Dosimetria 112, 113, 115, 118, 119

E

- Ecosystems* 75, 85
Eficiência energética 62, 63, 64, 65, 66, 74

EGSnrc (*Electron Gamma Shower of National Research Council Canada*) 120, 121, 124, 125, 126, 127

Eixos de rotação 109

Elétrons 112, 113, 114, 115, 116, 119, 120, 121, 122, 123, 124, 125, 126

Emissão de luz 113, 114, 116

F

Feedback 45

Ferramentas 5, 8, 16, 106, 129, 130, 132, 133, 134

Fitopatógenos 8, 9, 28

Fitoquímicos 3, 4

Flavonóides 1, 3, 4

Forças centrífugas 107

Fóton 120, 121, 123

Frenamento 120, 121, 123, 124, 125

Fungos 7, 9, 11, 12, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 30, 31, 32

G

Georreferenciamento 49, 50, 56, 58, 59, 60

Google for Education 44

Guamá River 78

H

Hazard 76

I

Indústria 4.0 106

L

Lajes maciças 88, 89, 90, 93, 95, 96, 98, 99, 101, 102, 103, 104

Lajes nervuradas 88, 89, 96, 101, 103, 104

Lâmpada fluorescente 70

Logística reversa 136

M

Máquinas rotativas 105, 106, 107, 108, 109, 110, 111

MEC (Ministério da Educação) 36, 37, 48

Meio ambiente 29, 31, 107

Micrografias 142

Microscopia Eletrônica de Varredura (MEV) 135, 139

MOODLE 44

Multifinalitário 50, 51, 52, 57, 58, 60, 61

N

Nb₂O₅ (Pentóxido de nióbio) 135, 136, 137, 138, 139, 140, 141, 142, 143, 144

NEAD (Núcleo de Educação a Distância) 37, 42

O

Ontologia 129, 130, 131, 132, 133

Orchidaceae 7, 8, 10, 12, 14, 15, 17, 23, 25, 30, 32, 33, 34

Orquídeas 7, 8, 9, 10, 11, 12, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 21, 27, 28, 30, 31, 32, 33

Orquidicultura 11

OWL (*Ontology Web Language*) 129, 130, 132, 133

P

Pará River 78

Plano diretor 50

Plantas medicinais 1, 2, 3, 4

Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) 136, 144

R

Reciclagem 135, 136, 144

Resíduos 135, 136, 144, 146

Resource Description Framework (RDF) 130

Reutilização 135

Rotor 105, 106, 107, 110, 111

S

Sistemas energéticos 62, 63

Sustentabilidade 63, 144

T

Taninos 3

Termoluminescente 112, 113, 114, 115, 116, 117, 118

TQS (*Software Definitivo para Engenharia de Estruturas*) 88, 89, 91, 92, 93, 94,

95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 103

Tutor 35, 36, 38, 39, 40, 42, 45, 46, 47, 48

U

UAB (Universidade Aberta do Brasil) 36, 37, 38, 39, 42, 46, 48

UEM (Universidade Estadual de Maringá) 1, 35, 36, 38, 40, 41, 42, 47, 105

V

Vibrações mecânicas 109

Vidro 135, 136, 137, 139, 140, 143, 144

Vitrocerâmicas 135, 136, 137, 138, 139, 140, 141, 142, 143, 144

W

Water 76, 77, 84, 85, 86

Web Semântica 129, 130, 131, 132, 133

CIÊNCIAS EXATAS E DA TERRA E ENGENHARIAS:

Conhecimento e informação

-  www.atenaeditora.com.br
-  contato@atenaeditora.com.br
-  [@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora)
-  www.facebook.com/atenaeditora.com.br

CIÊNCIAS EXATAS E DA TERRA E ENGENHARIAS:

Conhecimento e informação

-  www.atenaeditora.com.br
-  contato@atenaeditora.com.br
-  [@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora)
-  www.facebook.com/atenaeditora.com.br