

Juliana Mateus Vieira

Propriedades bioativas da *Acacia dealbata* e sua potencial utilização como conservante
alimentar

Ciências da Nutrição

Faculdade de Ciências da Saúde

Universidade Fernando Pessoa

Porto, 2023

Juliana Mateus Vieira

Propriedades bioativas da *Acacia dealbata* e sua potencial utilização como conservante
alimentar

Ciências da Nutrição

Faculdade de Ciências da Saúde

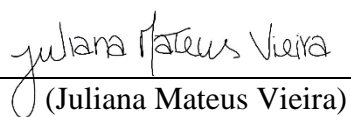
Universidade Fernando Pessoa

Porto, 2023

Juliana Mateus Vieira

Propriedades bioativas da *Acacia dealbata* e sua potencial utilização como conservante alimentar

“Declaro para os devidos efeitos ter atuado com integridade na elaboração deste Trabalho de Projeto, atesto a originalidade do trabalho, confirmo que não incorri em plágio e que todas as frases que retirei de textos de outros autores foram devidamente citadas ou redigidas com outras palavras e devidamente referenciadas na bibliografia.”


(Juliana Mateus Vieira)

Trabalho apresentado à Universidade Fernando Pessoa como parte dos requisitos para a obtenção do grau de licenciatura em Ciências da Nutrição.

Orientadora: Prof. Doutora Ana Cristina M. F. Vinha
Co-orientadora: Prof. Doutora Carla Sousa e Silva

Dedicatória

Em suma todo o suporte para a realização do trabalho final do curso devo à minha mãe, que desde sempre me incentivou, inspirou e tornou possível todo o meu empenho, ao Luís Marques pela disponibilização da sua sabedoria tecnológica e apoio moral, e principalmente à Prof. Doutora Ana Vinha que agradeço por todo o suporte, paciência e compreensão, assim como à Prof. Doutora Carla Sousa e Silva.

I. Índice

II. Índice de tabelas	iii
III. Índice de figuras	iv
IV. Título, autores e afiliações acadêmicas	v
V. Publicações e comunicações	vi
VI. Resumo	vii
VII. Abstract	ix
1. Introdução	1
2. Materiais e métodos	2
2.1. Amostras	2
2.2. Preparação dos extratos	3
2.2.1. Fenólicos totais	3
2.2.2. Flavonoides totais	4
2.2.3. Atividade antioxidante	4
2.2.3.1. Método DPPH	4
2.2.3.2. Método FRAP	5
2.3. Análise estatística	5
3. Resultados e discussão	5
4. Conclusões	8
5. Agradecimentos	10
6. Referências bibliográficas	11
7. Tabelas	16
8. Anexos	17

II. Índice de Tabelas

Tabela 1. Resultados dos teores de fenólicos totais (FT) e flavonoides totais (FLT), expresso em mg/g de extrato e da atividade antioxidante: DPPH e FRAP, expressas em mg/g e $\mu\text{mol/g}$, respetivamente.	16
--	----

III. Índice de Figuras

Figura 1. Morfologia das flores da <i>Acacia dealbata</i> antes e após moagem	3
---	---

IV. Título, autores e afiliações académicas

Propriedades bioativas da *Acacia dealbata* e sua potencial utilização como conservante alimentar

Acacia dealbata bioactive properties and prospective application as a food preservative

Juliana M. Vieira¹; Carla Sousa²; Ana F. Vinha³

¹Estudante finalista do 1º ciclo de Ciências da Nutrição da Faculdade de Ciências da Saúde da Universidade Fernando Pessoa.

²Professora Associada da Faculdade de Ciências da Saúde da Universidade Fernando Pessoa.

³Professora Associada da Faculdade de Ciências da Saúde da Universidade Fernando Pessoa.

Juliana Mateus Vieira

E-mail: 40259@ufp.edu.pt

Faculdade de Ciências da Saúde da Universidade Fernando Pessoa

Contagem de Palavras: 5870

Número de Tabelas: 1

Número de Figuras: 1

Número de Referências Bibliográficas: 46

Conflitos de interesse: nada a declarar

IV. Publicações e comunicações

Publicações:

Vieira, J. M., Sousa, C., Vinha, A. F. *Acacia dealbata*: de espécie invasiva a espécie promissora para a saúde pública. In: *A Pesquisa em Saúde: Desafios Atuais e Perspectivas Futuras*. Volume 2. Cavalcanti SAU (Ed.), Ponta Grossa - PR: Atena, 2023; pp.202-213. ISBN: 978-65-258-1594-7; Doi: 10.22533/at.ed.947231508.

Vieira, J. M., Sousa, C., Vinha, A. F. Genus *Acacia* as invater: chemical valorization and sustainable economy. Abstract Book VIII International European Conference on Interdisciplinary Scientific Research, 2023, pp.210. ISBN: 978-625-367-215-7, IKSAD Publishing House

Comunicações:

Vieira, J. M., Sousa, C., Vinha, A. F. Genus *Acacia* as invater: chemical valorization and sustainable economy. **Comunicação oral** in: VIII International European Conference on Interdisciplinary Scientific Research, 13-15 de julho de 2023, Roma, Itália (certificado em anexo)

V. Resumo

Introdução: Espécies invasoras são todas aquelas introduzidas num novo ambiente, provocando impactos negativos tanto a nível ecológico, económico e social. As políticas económicas e sociais aplicadas para o controlo de espécies exóticas invasoras, incluindo a sua prevenção podem ser potenciadas através da valorização da composição química destas plantas e, para a obtenção desses compostos, a colheita intencional torna-se como uma mais-valia no controlo da propagação da espécie vegetal em causa. Nos últimos anos, muitos estudos têm vindo a evidenciar o interesse de diversas espécies vegetais não nativas, evitando a sua disseminação total, visando o seu potencial químico e consequentes propriedades biológicas na integração de novos alimentos e/ou fármacos.

Objetivo: Avaliar o potencial bioativo dos extratos etanólicos, hidroalcoólicos e aquosos da flor da *Acacia dealbata*. Determinar os teores de fenólicos e flavonoides totais, bem como a atividade antioxidante nos três diferentes extratos de flores. Potenciar o uso desta flor como aditivo alimentar natural.

Metodologia: Obtenção de 3 extratos de flores de polaridade diferente (etanólico, hidroalcoólico, aquoso), recorrendo ao processo de extração sólido/líquido. Aos três extratos foram determinados os teores de fenólicos totais e flavonoides totais, através de determinações colorimétricas. A determinação da atividade antioxidante foi efetuada pelo método de DPPH (1,1-difenil-2-picrilhidrazila) e pelo ensaio de determinação do poder antioxidante de redução do ferro (FRAP).

Resultados: Os teores de fenólicos totais dos extratos da flor variaram entre 416,02 e 680,46 mg EAG/ g enquanto que os teores de flavonoides totais variaram entre 91,45 e 180,91 mg EC/ g, respetivamente. O etanol mostrou ser o melhor solvente extrator, enquanto que a água obteve a menor taxa de extração. A atividade antioxidante evidencia uma relação direta com a quantidade de compostos fenólicos presentes em cada extrato.

Conclusão: A presença de elevados teores de compostos bioativos e atividade antioxidante nas flores da *Acacia dealbata* comprovam a importância do reaproveitamento desta espécie vegetal, em aplicações futuras como aditivo natural na indústria alimentar.

Palavras-chave: *Acacia dealbata*; Espécie invasora; Flor; Fenólicos totais; Flavonoides totais; Atividade antioxidante; Aditivo natural.

VI. Abstract

Introduction:

Invasive species are those that have been brought into a new ecosystem and have had detrimental effects on the ecological, economic, and social levels. The economic and social policies used to control invasive alien species, including prevention, can be improved by valuing the chemical composition of these plants; in order to obtain these compounds, intentional harvesting becomes an added value in control. Many research have emphasized the attention of various non-native plant species in recent years, avoiding their total diffusion and focusing on their chemical potential and consequent biological features in the integration of novel cuisines and/or medications.

Objective: The bioactive potential of ethanolic, hydroalcoholic, and aqueous extracts of the *Acacia dealbata* flowers was investigated. Determine the total phenolic and flavonoid content, as well as the antioxidant activity, of the three flower extracts. Enhance the use of this flower as a natural food additive.

Methodology: Using the solid/liquid extraction procedure, three different polarity floral extracts (ethanolic, hydroalcoholic, and aqueous) were obtained. Colorimetric analysis was used to determine the total phenolic and total flavonoid contents of the three extracts. The DPPH (1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl) technique and the iron-reducing antioxidant power (FRAP) assay were used to determine antioxidant activity.

Results: The total phenolic concentrations of the floral extracts ranged from 416.02 to 680.46 mg EAG/ g, whereas the total flavonoid contents ranged from 91.45 to 180.91 mg EC/ g. Water had the lowest extraction rate, whereas ethanol proved to be the greatest extracting solvent. The amount of phenolic chemicals present in each extract has a direct link with antioxidant activity.

Conclusion: The presence of significant amounts of bioactive chemicals and antioxidant activity in *Acacia dealbata* flowers demonstrates the necessity of reusing this plant species as a natural addition in the food sector in the future.

Keywords: *Acacia dealbata*; Invasive species; Flower; Total phenolics; Total flavonoids; Antioxidant activity; Natural additive..

1. Introdução

Espécies invasoras representam todas aquelas introduzidas num novo ambiente, provocando impactos negativos tanto a nível ecológico, económico e social (1). Estas conseguem superar as adversidades das barreiras geográficas conseguindo ultrapassar barreiras bióticas e abióticas, garantindo a sua estabilidade no ecossistema (2). De acordo com Seebens et al. (3, 4) o número de novas invasões, bem como o número de espécies individuais reconhecidas como invasoras, aumentou de forma constante desde 1800, com um aumento da taxa de introdução após 1950.

A *Acacia dealbata* Link, conhecida vulgarmente como mimosa, apresenta um crescimento rápido, desenvolvendo-se facilmente após incêndios, sendo considerada uma das espécies invasoras mais agressivas de Portugal, distribuindo-se por todas as províncias portuguesas (5, 6). Esta é uma espécie vegetal nativa da Austrália, atualmente dispersa por todo o mundo.

Os impactos das espécies exóticas invasoras são cada vez mais agravados por alterações climáticas sendo necessária a intervenção das políticas económicas e sociais aplicadas para o controlo de espécies exóticas invasoras, incluindo a sua prevenção e o seu controlo de crescimento. Para isso, em vez da sua “aniquilação”, elas podem ser potenciadas através da valorização da composição química e, para a obtenção desses compostos, a colheita intencional torna-se como uma mais-valia no controlo da propagação da espécie vegetal em causa. No entanto, sendo esta espécie relatada como bastante agressiva no que toca à sua proliferação, muitas das vezes são efetuadas operações periódicas de remoção florestal para minimizar a sua proliferação, contudo, estas plantas produzem grandes quantidades de biomassa que, habitualmente, é queimada para a produção de energia ou aterrada. Todavia, essas soluções tornam-se economicamente insustentáveis devido aos elevados custos da biomassa, bem como a sua colheita e, posteriormente, o seu transporte. Nos últimos anos, muitos estudos têm vindo a evidenciar o interesse de muitas espécies vegetais não nativas, evitando a sua disseminação total, visando o seu potencial químico, ecológico e social (7-9). Assim, diferentes órgãos de *Acacia* spp. têm sido estudados como matérias-primas para a produção de extratos funcionais, os quais podem ser utilizados tanto na indústria nutracêutica, cosmética ou alimentar. Atualmente, a espécie *Acacia* é amplamente utilizada para a produção de madeira de boa qualidade devido ao elevado teor de fibras celulósicas extraídas das cascas. Estas fibras celulósicas dão origem a uma goma (goma arábica) que tem sido utilizada para aplicação direta na produção de

curtumes (10,11). As sumidades floridas também são aproveitadas, concretamente o seu óleo absoluto, para a indústria cosmética (12). De facto, existem diferentes estudos que reportam as cascas, a madeira, folhas, flores, vagens, sementes ou raízes de *Acacia* spp. como órgãos vegetais ricos em compostos bioativos. Alguns autores descreveram compostos como aminas e alcalóides, glicosídeos cianogénicos, cumarinas, aminoácidos não proteicos, terpenos, taninos e outros flavonoides, fenólicos simples e esteroides (13-15). Segundo Abdel-Farid et al. (16) este género é reconhecido como uma fonte natural rica em diferentes grupos de compostos bioativos, sendo os flavonoides o grupo químico predominante.

No que toca ao género *Acacia*, atualmente os extratos das flores já são utilizados na forma de hidrogéis para produtos de higiene pessoal, cosméticos ou farmacêuticos, além de perfumes à base de suas propriedades antioxidantes e antiproliferativas (17), e , conseqüentemente, reduzir o stresse oxidativo, uma condição fisiológica inevitável na patogénese de várias doenças degenerativas, como doenças cardiovasculares, diabetes e cancro (18). Além disso, foi relatado que os metabolitos secundários destas plantas também possuem propriedades antimicrobianas, o que é importante no desenvolvimento de alternativas terapêuticas devido ao aumento da resistência aos agentes antimicrobianos convencionais e na aplicação como aditivos alimentares (19). As atividades antioxidante e antimicrobiana das folhas frescas e folhas secas da *A. dealbata* foram avaliadas por Borges et al. (20), recorrendo a extratos cetónicos e etanólicos. Estes autores demonstraram que os extratos apresentavam atividade antimicrobiana contra o agente de intoxicação alimentar *Bacillus cereus*.

Face do exposto, através deste trabalho procurou-se explorar os compostos de valor acrescentado e os efeitos terapêuticos da biomassa da *Acacia dealbata*, concluindo ser uma via promissora como ingrediente funcional e aditivo natural.

2. Materiais e métodos

2.1. Amostras

As amostras vegetais, flores da *Acacia dealbata* foram recolhidas em maio de 2023, no norte de Portugal, Penafiel, Distrito do Porto. Coordenadas: Latitude:41.207, Longitude:-8.28565; 41° 12' 25" Norte, 8° 17' 8" Oeste, Portugal. Após a recolha de uma amostra significativa (~5 kg), efetuou-se a separação das sumidades floridas da planta. As flores foram trituradas em moinho (GM Grindomix 200, Retsh, Alemanha) durante 30 segundos

a uma velocidade de 5000 rpm para a obtenção de um pó fino (Figura 1), o qual foi armazenado em frascos hermeticamente fechados e ao abrigo da luz e, posteriormente, submetidos ao processo de congelação a -20°C.

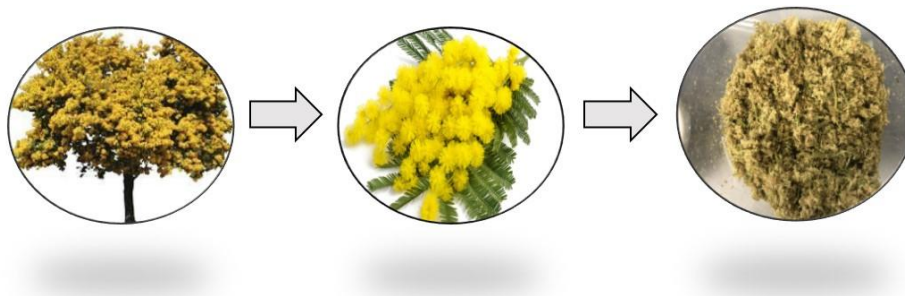


Figura 1. Morfologia das flores da *Acacia dealbata* antes e após moagem.

2.2. Preparação dos extratos

A avaliação dos compostos bioativos (fenólicos e flavonoides totais) e da atividade antioxidante foi determinada em três extratos diferentes: 100% etanol; 10% água; 50:50 (v/v) solução hidroalcoólica. Para isso, as amostras foram submetidas à extração com cada solvente, por maceração (~1,0 g/ 500 mL de solvente, durante 60 minutos a 40°C, seguindo-se as condições do método validado por Costa et al. (21). A extração foi efetuada em placa de aquecimento com agitação constante de 600 rpm (Variomag, Telemodul 40 CT, Alemanha) e os extratos obtidos foram, posteriormente, filtrados com papel de filtro Whatman No.1 e congelados a -25 °C, para futuras análises. Todos os extratos foram realizados em triplicado.

2.2.1. Fenólicos totais

A determinação do teor de fenólicos totais seguiu a metodologia espectrofotométrica descrita por Costa et al. (22), recorrendo ao reagente de Folin-Ciocalteu. A 30 µL de cada extrato, adicionaram-se 150 µL de reagente de Folin-Ciocalteu, previamente diluído (1:10, v/v) e 120 µL de Na₂CO₃ (7,5%). A solução foi incubada a 45°C diretamente no leitor de microplacas Synergy HT (BioTek Instruments, Synergy HT GENS5, EUA), ao abrigo da luz durante 15 minutos, procedendo-se à leitura das absorvências a 765 nm. A correlação entre a absorvência das amostras e a concentração do padrão foi obtida através da curva de calibração (gama de linearidade: 0-100 ppm; R² = 0,9987), utilizando-se o

ácido gálico como padrão. Os resultados obtidos foram expressos em miligramas de equivalentes em ácido gálico por grama de amostra (mg EAG/ g de amostra).

2.2.2. Flavonoides totais

O teor de flavonoides total foi determinado recorrendo a um ensaio colorimétrico baseado na formação de complexos flavonoide-alumínio, a 510 nm (21). A 30 µL de cada extrato adicionaram-se 75 µL de água destilada e 45 µL de NaNO₂ a 1%. Após 5 minutos de reação, adicionaram-se 45 µL de uma solução de AlCl₃ a 5%, 60 µL de NaOH (1 M) e 45 µL de água destilada. As leituras das absorvências realizaram-se num leitor de microplacas, usando a catequina como padrão. A curva de calibração foi obtida através de diferentes concentrações de catequina, tendo-se obtido uma gama de linearidade: 0-500 ppm; R²=0,9961. Os resultados foram expressos em miligramas de equivalentes de catequina por grama de amostra (mg EC/ g de amostra).

2.2.3. Atividade antioxidante

Os biomateriais antioxidantes provêm de fontes naturais, cujos componentes podem inibir espécies reativas de oxigénio e de azoto (EROs e ERNs, respetivamente). Assim, estes materiais incorporados com antioxidantes, principalmente de origem vegetal, apresentam efeitos importantes na saúde pública, como agentes antiinflamatórios, cicatrizantes, antitumorais e de antienvhecimento, além de atuarem como aditivos alimentares na conservação e no aumento do tempo de vida útil de um alimento (23).

2.2.3.1. Método DPPH

O DPPH[•] é um radical estável utilizado para avaliar a capacidade redutora de radicais livres de compostos antioxidantes. A determinação desta atividade seguiu o protocolo descrito por Vinha et al. (24). Em suma, a mistura de reação foi preparada diretamente numa microplaca de 96 poços entre diferentes concentrações de amostra (diferentes extratos) (30 µL) e uma solução etanólica (270 µL) contendo radicais DPPH[•] (6 × 10⁻⁵ M) em cada poço. A redução do radical DPPH[•] foi observada em 517 nm em intervalos de dois minutos, durante 30 min. O trolox foi usado como padrão e a atividade antioxidante calculada a partir da reta de calibração do padrão. Todas as medições foram feitas em triplicado e os resultados apresentados em mg de equivalentes de Trolox/ g de amostra.

2.2.3.2. Método FRAP

Este método baseia-se na redução do complexo Fe(III) /ferricianeto [$\text{FeCl}_3/\text{K}_3\text{Fe}(\text{CN})_6$] a Fe(II), forma ferrosa, pelo composto antioxidante na solução. Assim, determinou-se o poder antioxidante por redução do íon férrico. Num tubo de ensaio, colocaram-se 90 μL de cada extrato, 270 μL de água destilada e 2,7 mL de reagente FRAP (75 mL de tampão acetato 0,3 M, 7,5 mL solução TPTZ 10 mM e 7,5 mL FeCl_3 20 mM). Homogeneizou-se a solução e colocou-se em banho-maria a 37°C. Após 30 minutos, foram lidas as absorvências a 595 nm num leitor de microplacas (BioTek Instruments, Synergy HT GEN5, EUA). O padrão sulfato ferroso (2 mM) foi usado para se obter a curva de calibração. Os resultados foram expressos em mmol (sulfato ferroso)/ g de amostra.

2.3. Análise estatística

Todas as determinações foram realizadas em triplicado, sendo os resultados apresentados em valores médios \pm desvios padrão. A análise estatística foi realizada recorrendo ao software IBM SPSS Statistics Versão 24.0 (SPSS, Inc. Chicago, IL). A análise de variância simples (One-way ANOVA) foi usada para avaliar as diferenças entre os dois bagaços para todos os ensaios. Em todos os casos, foi considerada diferença significativa para $p < 0,05$.

3. Resultados e discussão

Os antioxidantes tornaram-se compostos cientificamente interessantes devido aos seus inúmeros benefícios, como anti-envelhecimento e anti-inflamatório. Hoje, é usado em muitas áreas industriais (25). Por exemplo, na tecnologia de alimentos, os antioxidantes são adicionados a muitos alimentos para enriquece-los, bem como para eliminar/evitar problemas de degradação precoce. Atualmente, os antioxidantes têm vindo a substituir compostos de síntese química, em estudos de encapsulamento usados para a preservação e estabilização de componentes alimentares. Claro, a preservação dos alimentos é tão importante quanto a sua produção. As mais recentes técnicas de embalagem para preservação de alimentos são filmes e revestimentos comestíveis. Contudo, sabe-se que a função protetora dos filmes e de revestimentos comestíveis pode ser melhorada pela adição de antioxidantes naturais. Tendo em consideração o reportado anteriormente, realizou-se uma análise dos teores de compostos bioativos e da atividade antioxidante dos extratos etanólicos, aquosos e hidroalcoólicos da flor da mimosa (Tabela 1)

Tabela 1. Resultados dos teores de fenólicos totais (FT) e flavonoides totais (FLT), expresso em mg/g de extrato e da atividade antioxidante: DPPH e FRAP, expressas em mg/g e $\mu\text{mol/g}$, respectivamente.

Numa primeira análise observam-se diferenças significativas entre os 3 extratos estudados. Os resultados obtidos no extrato etanólico demonstraram que este foi o melhor solvente extrator e, conseqüentemente, com teores de compostos bioativos e atividade antioxidante foram os mais elevados. Os resultados obtidos são superiores com outros autores, que reportaram concentração de 206,4 mg de ácido gálico/g em extratos hidroalcoólicos das flores de *Acacia* (26). Num estudo idêntico a este, Wu et al. (27) obtiveram resultados superiores de fenólicos totais em extratos etanólicos (544,4 mg/g de flor), estando em concordância com este trabalho experimental que reporta o etanol como o melhor solvente extrator. Na verdade, o tratamento das amostras é uma das etapas mais contaminantes do processo analítico, principalmente devido ao alto consumo de energia e do recurso a solventes orgânicos que envolvem um elevado impacto ambiental. Uma das estratégias mais promissoras para reduzir os efeitos colaterais da metodologia analítica consiste na substituição de solventes orgânicos por uma alternativa mais verde. Solventes verdes atuais, como água subcrítica, fluidos supercríticos, etanol, estão a ser usados como alternativas não poluentes aos solventes convencionais (28). Este princípio serviu de orientação a este trabalho, tendo-se usado apenas solventes não-tóxicos. Por outro lado, verifica-se que o rendimento extrator mostrou-se promissor atendendo aos resultados obtidos, significativamente superiores aos descritos por vários autores.

De acordo com alguns estudos publicados, as vagens e as flores de *Acacia dealbata* contêm diferentes classes de metabolitos secundários, como ácidos fenólicos, flavonoides, alcaloides, saponinas e taninos, que podem contribuir para diversas bioatividades (17,13). Entre as potenciais aplicações mais relevantes na saúde, cita-se a capacidade inibidora das atividade catalíticas das enzimas α -glicosidase, acetilcolinesterase e lipase, evidenciando-se um impacto importante no desenvolvimento de novos medicamentos (29). Por exemplo, os inibidores da acetilcolinesterase são relevantes para o desenvolvimento de estratégias de tratamento da doença de Alzheimer (30).

No que toca aos teores de flavonoides totais, verificou-se uma tendência semelhante aos valores obtidos nos fenólicos totais, ou seja, o extrato etanólico obteve a maior concentração (180,91 mg EC/ g de amostra), seguido do extrato hidroalcoólico e aquoso

(98,34 e 91,45 mg EC/ g de amostra, respetivamente, observando-se diferenças significativas ($p < 0,05$). Importa referir que, de uma maneira geral, em estudos idênticos a este, os teores de flavonoides quantificados são sempre inferiores aos teores de fenólicos totais. Esta observação torna-se pertinente, pois a determinação da quantificação de fenólicos totais é mais abrangente a diferentes classes de metabolitos secundários, ou seja, todos os compostos que apresentem na sua estrutura química um anel fenol, serão quantificados como fenólicos totais. Por isso, todos esses compostos naturais obtidos de plantas apresentam propriedades farmacológicas e toxicológicas (31), sendo frequentemente considerados como potenciais novos medicamentos contra microrganismos patogénicos resistentes a medicamentos (32), no tratamento de doenças tumorais e inflamatórias, conservantes contra bactérias e fungos, entre outros. Muitos flavonóis e glicosídeos de flavonas, flavan-3-óis, flavan-3,4-dióis e (epi)-chatequinas bem como ácidos fenólicos com elevado número de grupos funcionais hidroxilo foram descritos em várias espécies de *Acacia* (33,34).

Os extratos de plantas são conhecidos pela sua capacidade de atuar como antioxidantes e reduzir processos de stresse oxidativos (35,36), uma condição fisiológica considerada como fundamental na patogénese de diversas doenças degenerativas, como doenças cardiovasculares, neurodegenerativas, diabetes e cancro (18). Entre muitas outras bioatividades associadas aos compostos fenólicos, a atividade antioxidante é uma das mais estudadas. No que toca aos resultados obtidos, verifica-se pela Tabela 1 que a maior atividade antioxidante obtida pelo método de DPPH e FRAP) foi no extrato hidroalcoólico (9152,28 mg de equivalente de Trolox/ g) e no extrato etanólico (9151,38 mmol sulfato ferroso/ g de amostra), respetivamente. Uma vez mais, verifica-se que a polaridade dos solventes interferem no rendimento da extração e da seleção dos diferentes tipos de compostos e, por conseguinte, nunca se deve realizar apenas um único método analítico. Correia et al. (12) descreveram valores entre 446,3–893,4 mg TE/g de extrato etanólico em folhas de *Acacia dealbata*, inferiores aos obtidos neste trabalho, quando estudada a sumidade florida. Neste trabalho, a atividade antioxidante avaliada pelo método DPPH foi superior, motivo pelo qual poder-se-á afirmar que existe uma correlação entre o teor de compostos bioativos e a atividade antioxidante.

O FRAP (do inglês “Ferric Reducing Antioxidant Power”) é um teste simples, rápido, preciso, capaz de reproduzir em condições adversas e relativamente barato que mede a capacidade dos antioxidantes para reduzir o ferro férrico (Fe^{3+}). A baixo pH, o excesso de Fe^{3+} na mistura da reação é reduzido à forma ferrosa, ao qual gera a formação de cor

que está diretamente relacionada com a capacidade de redução da amostra. Igualmente, pela interpretação dos resultados obtidos verifica-se uma proporcionalidade direta entre o teor de compostos bioativos e a atividade antioxidante, sendo o extrato etanólico o que obteve maior capacidade quelante (9151,38 $\mu\text{mol Fe}^{2+}/\text{g}$), seguindo-se o extrato hidroalcoólico (7148,91 $\mu\text{mol Fe}^{2+}/\text{g}$) e, por último, com uma diferença muito significativa, o extrato aquoso (648,25 $\mu\text{mol Fe}^{2+}/\text{g}$). Estes valores foram superiores aos descritos encontrados nas folhas (233,17 $\mu\text{mol Fe}^{2+}/\text{g}$), vagens (254,42 $\mu\text{mol Fe}^{2+}/\text{g}$) e sementes (178,14 $\mu\text{mol Fe}^{2+}/\text{g}$) de *Acacia* (37). Os resultados obtidos neste trabalho sugerem que os diferentes órgãos da *A. dealbata* podem ser uma boa fonte de antioxidantes naturais, que podem ser usados para estabilizar os radicais livres, responsáveis pelo aumento do stresse oxidativo. Para além destas atividades, os compostos bioativos presentes nas plantas também possuem propriedades antimicrobianas, potenciando o seu uso no desenvolvimento de novos antibióticos ou como agentes conservantes (38). Portanto, a produção de extratos bioativos a partir da biomassa de *A. dealbata* é uma via promissora para a valorização destas espécies contribuindo para a sustentabilidade nas ações de limpeza e equilíbrio florestal, reduzindo o risco de incêndios e melhorar o desenvolvimento socioeconómico das zonas rurais. Atualmente já existem publicações que reportam a obtenção de compostos bioativos da *Acacia* spp., principalmente na casca, flor, madeira e folhas (38,12). A atividade antimicrobiana já foi determinada em diferentes espécies de *Acacia* spp., como na *A. farnesiana* (39), *A. karroo* (40), *A. longifolia* (41), *A. pycnantha* (42), *A. saligna* (43) e *A. nilotica* (44). Borges et al. (20) também descreveram atividade antimicrobiana em extratos etanólicos das folhas frescas da espécie *A. dealbata*, observando atividade contra o agente de intoxicação alimentar *Bacillus cereus*. A atividade antimicrobiana também foi identificada em diversas espécies de *Acacia* contra *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* e *Salmonella typhi*, *Candida albicans* e *Aspergillus niger* (45, 5,46).

Face ao exposto, este estudo mostra-se como um estudo “piloto” capaz de incentivar a comunidade científica a aprofundar as propriedades biológicas desta espécie botânica, podendo viabilizar futuramente o seu uso como agentes conservantes naturais para a indústria alimentar.

4. Conclusões

Um dos grandes desafios para a investigação, indústria, economia sustentável e impacto ambiental é o recurso à química verde e à valorização de espécies botânicas sub-

aproveitadas. Na verdade, uma das principais causas da perda de biodiversidade no mundo é a expansão descontrolada de plantas invasoras. De acordo com as condições edafoclimáticas de cada região, as plantas adquirem diferentes comportamentos invasivos, podendo colocar em risco o ecossistema natural de um determinado local. Este trabalho reúne informações sobre a valorização da *Acacia dealbata*, em concreto as suas sumidades floridas. Nos últimos anos foram realizados alguns estudos em diversos órgãos deste espécie, nomeadamente, na madeira, folhas, vagens, sementes, raízes e exsudados, com o objetivo de produzir extratos bioativos com propriedades biológicas (antioxidante, antimicrobiana, antiinflamatória, antidiabética, antivírica, anti-helmínticos ou até biopesticidas, adequados para serem explorados pelas indústrias farmacêuticas, alimentar, cosmética e animal). As flores da *Acacia dealbata* apresentam elevados teores de fenólicos totais e de flavonoides totais, originando elevada atividade antioxidante. A utilização de solventes não-tóxicos permitiu concluir que a recuperação destes compostos pode ser otimizada através de uma química verde. A presença destes compostos eleva o interesse de desenvolver mais detalhadamente o potencial das flores desta espécie, como aditivos alimentares (conservantes e antioxidantes), como ingredientes funcionais e/ou nutracêuticos.

5. Agradecimentos

Deixo o meu agradecimento à minha Orientadora Prof. Doutora Ana Vinha, pela sua participação e empenho em todas as fases do trabalho. Assim, como à minha Coorientadora Prof. Doutora Carla Sousa e Silva.

6. Referências bibliográficas

1. Hanley H, Hoberts H. The economic benefits of invasive species management. *People and nature*; 2019 [jun];1(2):124-137.
2. Caramelo d, pedro SI, Marques H, Simão AY, Rosado T, Barroca C, Gominho J, Anjos O, Gallardo E. Insights into the bioactivities and chemical analysis of *Ailanthus altissima* (mill.) swingle. *Applied science*. 2021 [nov]; 11:11331.
3. Seebens H, Blackburn TM, Dyer EE, Genovesi P, Hulme PE, Jeschke JM, Essl F. No saturation in the accumulation of alien species worldwide. *Nature communications*. 2017 [fev]; 8:14435.
4. Seebens H, Blackburn TM, Dyer EE, Genovesi P, Hulme PE, Jeschke JM, Essl F. Global rise in emerging alien species results from increased accessibility of new source pools. *Proceedings of the national academy of sciences*. 2018 [mar]; 115(10): e2264–e2273.
5. Paula V, Pedro SI, Campos MG, Delgado T, Estevinho LM, Anjos O. Special bioactivities of phenolics from *Acacia dealbata* L With potential for dementia, diabetes and antimicrobial treatments. *Applied science*; 2022 [jan]; 12:1022.
6. Raposo MAM, Pinto GCJ, Nunes LJR. Evaluation of species invasiveness: a case study with *acacia dealbata* link. On the slopes of cabeça (seia-portugal). *Sustainability*. 2021 [oct];13 (20):1233
7. Castro-díez P, Alonso Á, Saldaña-lópez A, Granda E. Effects of widespread non-native trees on regulating ecosystem services. *Science total environment*. 2021 [mar]; 778: 146141.
8. Kozuharova E, Lebanova H, Getov I, Benbassat N, Kochmarov V. *Ailanthus altissima* (mill.) swingle-a terrible invasive pest in bulgaria or potential useful medicinal plant? *Bothalia jornal*. 2014 [jul]; 44:213-230.
9. Constán-nava S, Bonet A, Pastor E, Lledó MJ. Long-term control of the invasive tree *Ailanthus altissima*: insights from mediterranean protected forests. *Forest ecology management*. 2010 [aug]; 260(6):1058-1064.

10. Gouws AJ, Shackleton CM. Abundance and correlates of the acacia dealbata invasion in the northern eastern cape, south Africa. *Forest ecology management*. 2019 [jan]; 432(15):455-466.
11. Silva E, Fernandes S, Bacelar E, Sampaio A. Antimicrobial activity of aqueous, ethanolic and methanolic leaf extracts from acacia spp. and eucalyptus nicholii. *African journal of traditional complementary and alternative medicine*. 2016 [sep];13(6):130-134.
12. Correia R, Duarte MP, Maurício EM, Brinco J, Quintela JC, da silva MG, Gonçalves M. Chemical and functional characterization of extracts from leaves and twigs of acacia dealbata. *Processes*. 2022 [nov];10(11):2429.
13. Lin HY, Chang TC, Chang ST. A review of antioxidant and pharmacological properties of phenolic compounds in acacia confusa. *Journal of traditional and complementary medicine*. 2018 [oct];8(4):443-450.
14. Pinto F, Silva F, Barbosa A. Evaluation of haemolytic activity of leaves from acacia podalyriifolia. *European journal of medicinal plants*. 2016 [oct]; 17(1):1-5.
15. Li XC, Liu C, Yang LX, Chen RY. Phenolic compounds from the aqueous extract of acacia catechu. *Journal of Asian natural products research*. 2011 [sep];13(9):826-830.
16. Abdel-farid IB, Sheded MG, Mohamed EA. Metabolomic profiling and antioxidant activity of some acacia species. *Saudi journal of biological sciences*. 2014 [nov]; 21(5): 400-408.
17. Casas MP, Conde E, Ribeiro D, Fernandes E, Domínguez H, Torres MD. Bioactive properties of acacia dealbata flowers extracts. *waste biomass valorization*. 2020; 11(6): 2549-2557.
18. Santos-sánchez NF, Salas-coronado R, Villanueva-cañongo C, Hernández-carlos B. antioxidant compounds and their antioxidant mechanism. In *antioxidants*; Intechopen: London, UK. 2019 [mar]; 1–28.
19. Abreu AC, McBain AJ, Simões M. Plants as sources of new antimicrobials and resistance-modifying agents. *Nat Prod Rep*. 2012 [sep]; 29(9):1007-1021.
20. Borges A, José H, Homem V, Simões M. Comparison of Techniques and Solvents on the Antimicrobial and Antioxidant Potential of Extracts from *Acacia dealbata* and *Olea europaea*. *Antibiotics*. 2020; 9: 48.

21. Costa AS G, Alves RC, Vinha AF, Barreira SVP, Nunes MA, Cunha LM, Oliveira MB PP. Optimization of antioxidants extraction from coffee silverskin, a roasting byproducts, having in view a sustainable process. *Ind. Crops Prod.* 2014; 53:350-357.
22. Costa ASG, Alves RC, Vinha AF, Costa E, Costa CSG, Nunes MA, et al. Nutritional, chemical and antioxidant/pro-oxidant profiles of silverskin, a coffee roasting by-product. *Food Chem.* 2018; 267:28-35.
23. Pedro AC, Paniz OG, Fernandes IdAA, Bortolini DG, Rubio FTV, Haminiuk CWI, Maciel GM, Magalhães WLE. The Importance of Antioxidant Biomaterials in Human Health and Technological Innovation: A Review. *Antioxidants.* 2022; 11(9):1644.
24. Vinha AF, Sousa C. "Valorization of lychee fruit peels waste for the sustainable production of value-added ingredient". *Brazilian Journal of Food Technology.* 2023; 26: e2023027.
25. Arias A, Feijoo G, Moreira MT. Exploring the potential of antioxidants from fruits and vegetables and strategies for their recovery. *Innovative Food Science & Emerging Technologies,* 2022; 77:102974.
26. De Andrade CA, Costa CK, Bora K, Miguel MD, Miguel OG, Kerber VA. Determinação do conteúdo fenólico e avaliação da atividade antioxidante de *Acacia podalyriifolia* A. Cunn. ex G. Don, Leguminosae-mimosoideae. *Rev. Bras. Farmacogn.* 2007; 17:231–235.
27. Wu JH, Tung YT, Wang SY, Shyur LF, Kuo YH, Chang ST. Phenolic Antioxidants from the Heartwood of *Acacia confusa*. *J. Agric. Food Chem.* 2005; 53:5917–5921.
28. Armenta S, Esteve-Turrillas FA, Garrigues S, de la Guardia M. Alternative green solvents in sample preparation. *Green Analytical Chemistry.* 2022; 1:100007.
29. Mohammad D, Chan P, Bradley J, Lanctôt K, Herrmann N. Acetylcholinesterase inhibitors for treating dementia symptoms— A safety evaluation. *Expert Opin. Drug Saf.* 2017; 16:1009–1019.

30. Thapa P, Upadhyay SP, Suo WZ, Singh V, Gurung P, Lee ES, Sharma R, Sharma M. Chalcone and its analogs: Therapeutic and diagnostic applications in Alzheimer's disease. *Bioorg. Chem.* 2021 [mar]; 108:104681.
31. Ziani BEC, Heleno SA, Bachari K, Dias MI, Alves MJ, Barros L, et al. Phenolic compounds characterization by LC-DAD- ESI/MSn and bioactive properties of *Thymus algeriensis* Boiss. & Reut. and *Ephedra alata* Decne. *Food Research International.* 2019 [fev] 1:116:312–9.
32. Khtar A, Taghreed M, Safia A, Arshad AK, Afnan MSA, Hanan JAZ, Raghad SA, Sara A, Taef A, Zainah AF, Shimaa AMA, Shahad S. The value of Genus *Acacia* in arid and semi-arid environments for the treatment of chronic inflammatory diseases, *Phytomedicine Plus.* 2022 [aug]; 2(3):100315.
33. Lawrence R, Jeyakumar E, Gupta A. Antibacterial Activity of *Acacia arabica* (Bark) Extract against selected Multi Drug Resistant Pathogenic Bacteria. *Int.J.Curr.Microbiol.App.Sci.* 2015; Special Issue-1:213-222.
34. Jæger D, O'Leary MC, Weinstein P, Møller BL, Semple SJ. Phytochemistry and bioactivity of *Acacia sensu stricto* (Fabaceae: Mimosoideae). *Phytochem. Rev.* 2019;18: 129–172.
35. Miguel-Chávez RS. Phenolic Antioxidant Capacity: A Review of the State of the Art. In *Phenolic Compounds—Biological Activity*; IntechOpen: London, UK. 2017; 59–74.
36. Subhan N, Burrows GE, Kerr PG, Obied HK. Phytochemistry, Ethnomedicine, and Pharmacology of *Acacia*. In *Studies in Natural Products Chemistry*; Elsevier B.V.: Amsterdam, The Netherlands. 2018; 57:247–326.
37. Zia-Ul-Haq M, Cavar S, Qayum M, Khan I, Ahmad S. Chemical composition and antioxidant potential of *Acacia leucophloea* Roxb. *Acta Bot. Croat.* 2013; 72:133–144.
38. Correia R, Quintela JC, Duarte MP, Gonçalves M. Insights for the valorization of biomass from portuguese invasive *Acacia* spp. in a biorefinery perspective. *Forests.* 2020; 11:1342.

39. Ramli S, Harada KI, Ruangrunsi N. Antioxidant, antimicrobial and cytotoxicity activities of *Acacia farnesiana* (L.) Willd. Leaves ethanolic extract. *Pharmacogn.* 2011 [jul]; 3:50–58.
40. Priyanka C, Kumar P, Bankar SP, Karthik L. In vitro antibacterial activity and gas chromatography–mass spectroscopy analysis of *Acacia karoo* and *Ziziphus mauritiana* extracts. *J. Taibah Univ. Sci.* 2015; 9:13–19.
41. Lima CP, Cunico MM, Auer CG, Miguel OG, Miguel MD, da Silva CB, Andrade CA, Kerber VA. Potencial alelopático e antifúngico do extrato das folhas de *Acacia longifolia* (Andr.) Willd. *Visão Acadêmica.* 2013; 14:16–25.
42. Mahmoud MF, Alrumman SA, Hesham AEL. Biological activities of some *Acacia* spp. (Fabaceae) against new clinical isolates identified by ribosomal RNA gene-based phylogenetic analysis. *Pak. J. Pharm. Sci.* 2016 [jan]; 29:221–229.
43. Noreen I, Iqbal A, Rabbi F, Muhammad A, Shah Z, Rahman ZU. Antimicrobial activity of different solvents extracts of *Acacia cyanophylla*. *Pak. J. Weed Sci. Res.* 2017; 23:79–90.
44. Fowora MA, Onyeaghasiri FU, Olanlege ALO, Edu-Muyideen IO, Adebesein OO. In Vitro Susceptibility of Dermatophytes to Anti-Fungal Drugs and Aqueous *Acacia nilotica* Leaf Extract in Lagos, Nigeria. *J. Biomed. Sci. Eng;* 2021 [fev]; 14:74–82.
45. Vaou N, Stavropoulou E, Voidarou C, Tsigalou C, Bezirtzoglou E. Towards Advances in Medicinal Plant Antimicrobial Activity: A Review Study on Challenges and Future Perspectives. *Microorganisms.* 2021 [sep]; 9(10):2041.
46. Manso T, Lores M, de Miguel T. Antimicrobial Activity of Polyphenols and Natural Polyphenolic Extracts on Clinical Isolates. *Antibiotics (Basel).* 2021 [dec]; 11(1):46.

7. Tabelas

Extratos flores	FT	FLT	DPPH	FRAP
Etanólico	680,46±1,1 ^a	180,91±1,5 ^a	1108,08±26,3 ^a	9151,38±74,3 ^a
Aquoso	496,02±0,8 ^b	91,45±0,9 ^b	782,92±10,2 ^b	648,25±6,8 ^b
Hidroalcoólico	545,36±1,2 ^c	98,34±1,1 ^c	9152,28±10,1 ^c	7148,91±9,3 ^c

Os valores são apresentados como média ± desvio padrão (n=3). Letras diferentes indicam diferenças significativas de médias dentro das amostras, para cada solvente (ANOVA unidirecional, teste de Tukey em $p < 0,05$).

8. Anexos

Neste trabalho são apresentados as publicações realizadas ao longo da execução deste trabalho experimental:

Vieira, J. M., Sousa, C., Vinha, A. F. *Acacia dealbata*: de espécie invasiva a espécie promissora para a saúde pública. In: *A Pesquisa em Saúde: Desafios Atuais e Perspectivas Futuras*. Volume 2. Cavalcanti SAU (Ed.), Ponta Grossa - PR: Atena, 2023; pp.202-213. ISBN: 978-65-258-1594-7; Doi: 10.22533/at.ed.947231508.

Vieira, J. M., Sousa, C., Vinha, A. F. Genus *Acacia* as invader: chemical valorization and sustainable economy. Abstract Book VIII International European Conference on Interdisciplinary Scientific Research, 2023, pp.210. ISBN: 978-625-367-215-7, IKSAD Publishing House

Vieira, J. M., Sousa, C., Vinha, A. F. Genus *Acacia* as invader: chemical valorization and sustainable economy. **Comunicação oral** in: VIII International European Conference on Interdisciplinary Scientific Research, 13-15 de julho de 2023, Roma, Itália (certificado em anexo)

VIII-INTERNATIONAL EUROPEAN CONFERENCE ON INTERDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH

July 13-15, 2023 / Rome, Italy



ABSTRACT BOOK

Editors

**Assist. Prof. Dr. Nihat DEMİRKOL
Assoc. Prof. Dr. Mehmet Emin KALGI**

**ISBN: 978-625-367-215-7
by IKSAD Publishing House**

**VIII-INTERNATIONAL EUROPEAN
CONFERENCE
ON INTERDISCIPLINARY SCIENTIFIC
RESEARCH**

July 13-15, 2023/ Rome, Italy

ABSTRACTS BOOK

Editors

Assist. Prof. Dr. Nihat DEMİRKOL
Assoc. Prof. Dr. Mehmet Emin KALGI

by
IKSAD PUBLISHING HOUSE®
All rights of this book belong IKSAD Publishing House
Authors are responsible both ethically and juridically
IKSAD Publications - 2023©
<https://iksadyayinevi.com/>

Issued: 30.07.2023

ISBN: 978-625-367-215-7

ONLINE PRESENTATIONS

14.07.2023 / HALL-6, SESSION-1

 🕒	ROME LOCAL TIME 09 ⁰⁰ : 11 ⁰⁰	 🕒	ANKARA LOCAL TIME 10 ⁰⁰ : 12 ⁰⁰
--	--	--	--

HEAD OF SESSION: Ivan PAVLOVIC

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
Glejdis Hajdini Marilda Osmani Belinda Hoxha Armela Mazrreku Artenisa Hoxha	University of Elbasan University of Elbasan University of Elbasan University of Elbasan	A REVIEW STUDY ABOUT CHEMICAL COMPOSITION OF MELISSA OFFICINALIS
Dr. Nguyen Van Nhi Tran Dr. Thi Hoai Duong Ngo	Institute of Biotechnology and Environment, Nha Trang University Nha Trang University	BIO-COAGULANTS FOR WASTEWATER TREATMENT AND THEIR EFFECTIVENESS WHEN COMPARED TO CONVENTIONAL COAGULANTS
Marilena CARBONE	University of Rome Tor Vergata	Au AND Ag NANOPARTICLES COUPLED TO PHOTORESPONSIVE MOLECULES, FOR INTRACELLULAR pH CONTROL
Marilena CARBONE	University of Rome Tor Vergata	NIO-BASED FLEXIBLE SOLID STATE SUPERCAPACITORS AND OPTOELECTRONIC DEVICES
Juliana M. VIEIRA Carla SOUSA Ana F. VINHA	UFP-Faculty of Health Sciences/Nutritional Sciences University of Porto University of Porto	GENUS ACACIA AS INVADER: CHEMICAL VALORIZATION AND SUSTAINABLE ECONOMY
Sabrina ROGUAI Abdelkader DJELLOUL	University of Abbes Laghrour University of Abbes Laghrour	COPPER OXIDE NPS AS A PHOTOCATALYST
Dr. Erdiņ ALTINÇEKİÇ Assoc. Prof. Dr. Seniz ÖZİŞ ALTINÇEKİÇ	Central Research Institute of Food and Feed Control Bursa Uludag University	FEED ADDITIVES THAT IMPROVE ANIMAL WELFARE
Ivan PAVLOVIC	Scientific Institute of Veterinary Medicine of Serbia	ROLE OF DOGS AND FOXES IN SPREAD OF COENUROSIS OF SMALL RUMINANTS
Dr. Cecilia ALEXANDRI Dr. Lucian LUCA Dr. Bianca PAUNA Dr. Corina SAMAN	Institute of Agricultural Economy Institute of Agricultural Economy National Institute for Economic Research Institute of Agricultural Economy and Institute for Economic Forecasting	RANDOM EFFECTS ORDERED PROBIT MODEL FOR STUDYING THE VIABILITY OF ROMANIAN CROP FARMS

GENUS *ACACIA* AS INVADER: CHEMICAL VALORIZATION AND SUSTAINABLE ECONOMY**Juliana M. VIEIRA**

UFP-Faculty of Health Sciences/Nutritional Sciences, Porto

Carla SOUSAFP-3ID-Institute for Research, Innovation and Development at Fernando Pessoa University, Porto
LAQV/REQUIMTE-Department of Chemical Sciences, Faculty of Pharmacy, University of Porto**Ana F. VINHA**FP-3ID-Institute for Research, Innovation and Development at Fernando Pessoa University, Porto
LAQV/REQUIMTE-Department of Chemical Sciences, Faculty of Pharmacy, University of Porto**ABSTRACT**

Natural product extracts are frequently used in drug discovery to screen for possible bioactive compounds. Acacia species are aggressive invaders that damage ecosystem integrity over the globe. *Acacia dealbata* L. is considered as one of the most aggressive species in Portugal. These plants are found in all Portuguese regions and have the potential to invade farms and autochthonous woods, establishing monocultures, affecting ecosystem structure, and negatively influencing the economy. Extracts from the flowers are already explored as hydrogels for personal care products, cosmetics or pharmaceuticals, as well as perfumes based on their antiradical and anti-proliferative potential. However, they can also be considered as a natural ingredient in foods, providing biological properties beneficial to health. The purpose of this work was to evaluate the recovery of bioactive ethanolic and hydroalcoholic extracts from *Acacia dealbata* fresh flowers and to characterize their chemical composition and antioxidant properties. The antioxidant activity of the extracts was characterized through DPPH and FRAP assays. Bioactive extracts with high total phenolic content (679.5 mg GAE/g extract), and Total flavonoids content (181.8 mg CE/g extract), were obtained in ethanolic extracts. The highest DPPH and FRAP activities were obtained from ethanolic extracts (1068.3 mg TE/g extract and 9194.6 mmol Fe²⁺/g extract, respectively). The results show that it is possible to recover important components from these biomass fractions, which can then be valorized for food, pharmaceutical and cosmetic applications. Technological and scientific comprehension of these species' chemical and biological qualities will serve improve the efficiency of the management strategies will be implemented, emphasizing a sustainable economy.

Keywords: *Acacia dealbata* L., Invasive species, Chemicals, Sustainable economy.

SORAYA ARAUJO UCHOA CAVALCANTI
(ORGANIZADORA)

A PESQUISA EM SAÚDE:
**DESAFIOS ATUAIS
E PERSPECTIVAS
FUTURAS 2**

2023

Atena
Editora
Ano 2023

A pesquisa em saúde: desafios atuais e perspectivas futuras 2

Diagramação: Luiza Alves Batista
Correção: Maiara Ferreira
Indexação: Amanda Kelly da Costa Veiga
Revisão: Os autores
Organizadora: Soraya Araujo Uchoa Cavalcanti

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)	
P474	A pesquisa em saúde: desafios atuais e perspectivas futuras 2 / Organizadora Soraya Araujo Uchoa Cavalcanti. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2023.
	Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader Modo de acesso: World Wide Web Inclui bibliografia ISBN 978-65-258-1594-7 DOI: https://doi.org/10.22533/at.ed.947231508
	1. Saúde. I. Cavalcanti, Soraya Araujo Uchoa (Organizadora). II. Título.
	CDD 613
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

CAPÍTULO 1 1**AURICULOTERAPIA NO TRATAMENTO DE DORES POR DESORDENS TEMPOROMANDIBULARES: UMA REVISÃO**

Maria Beatriz Coutinho Moraes
 Emanuely Guimarães de Oliveira
 Tássio Rômulo Silva Araújo Luz
 Ana Paula Muniz Serejo
 Maria Cristiane Aranha Brito
 Flavia Maria Mendonça do Amaral
 Ândria Milano San Martins
 Denise Fernandes Coutinho

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.9472315081>

CAPÍTULO 225**ANÁLISE EPIDEMIOLÓGICA DA OCORRÊNCIA DE EMBOLIA PULMONAR E SUA MORTALIDADE NOS ÚLTIMOS 5 ANOS NO BRASIL**

Daniel Visconti Fernandes Ribeiro
 José Francisco Neto
 João Felipe Faria Ribeiro
 Camilla de Sá Rodrigues
 Felipe dos Guarany's Costa Jorge
 Paulo Roberto Hernandez Júnior
 Juliana de Souza Rosa
 Nathan Noronha Fidelis Hernandez
 Rossy Moreira Bastos Junior
 Paula Pitta de Resende Côrtes

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.9472315082>

CAPÍTULO 335**ATENDIMENTO A PARADA CARDIORRESPIRATÓRIA EM ADULTOS: CONHECIMENTOS NECESSÁRIOS AOS PROFISSIONAIS DE ENFERMAGEM**

Laura Corrêa Ferraz
 Claudia Zamberlan
 Janine Vasconcelos
 Oclaris Lopes Munhoz
 Silomar Ilha

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.9472315083>

CAPÍTULO 447**FADIGA AUTORRELATADA RELACIONADA AO CÂNCER EM CRIANÇAS E ADOLESCENTES DURANTE TRATAMENTO ONCOLÓGICO**

Licelli Amante Cardoso
 Cíntia de la Rocha Freitas

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.9472315084>

CAPÍTULO 558**EFEITOS ADVERSOS DA IMOBILIZAÇÃO IRRESTRITA COM COLAR**

CERVICAL NA VÍTIMA POLITRAUMATIZADA: UMA REVISÃO INTEGRATIVA

Yasmim Lopes Silva
 Eduarda Dias Carrijo da Costa
 Paulo Roberto Hernandez Júnior
 Maila Baracioli Catanozi
 Leonardo Dyminski Rojtenberg
 Flávio Vianna Deister Machado
 Ana Júlia Ornelas Piedade
 Giovana Nogueira Sant'Ana
 Camila Farenzena Raubach
 Julia de Oliveira do Souto
 Juliana Stivanin de Almeida
 Paula Pitta de Resende Côrtes

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.9472315085>

CAPÍTULO 670**EFEITOS DA MOBILIZAÇÃO VISCERAL EM PACIENTES COM LOMBALGIA CRÔNICA: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA**

Léia da Luz Araújo
 Ingrid Limeira da Silva
 Laiana Sepúlveda de Andrade Mesquita

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.9472315086>

CAPÍTULO 779**INFARTO AGUDO DO MIOCÁRDIO EM MULHERES DE UM HOSPITAL TERCIÁRIO DE CURITIBA: FATORES DE RISCO, TRATAMENTO, DESFECHO, EVOLUÇÃO E APRESENTAÇÃO CLÍNICA**

Fernanda Vivas Volpe
 Ana Carolina Ravaglio Lavallo
 Bianca Elysa Eitelwein Carrano
 Eduarda Thais First
 Yohanna Vitória Greca

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.9472315087>

CAPÍTULO 893**FATORES DE RISCO NA GRAVIDEZ PARA O AUTISMO: UMA REVISÃO DE LITERATURA**


José Francisco Neto
 Daniel Visconti Fernandes Ribeiro
 João Felipe Faria Ribeiro
 Camilla de Sá Rodrigues
 Felipe dos Guarany's Costa Jorge
 Paulo Roberto Hernandez Júnior
 Juliana de Souza Rosa
 Nathan Noronha Fidelis Hernandez
 Rossy Moreira Bastos Junior
 Paula Pitta de Resende Côrtes

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.9472315088>

CAPÍTULO 9101

FALHAS EM IMPLANTES ORTOPÉDICOS: COMPREENDENDO OS MECANISMOS DE FADIGA E MEDIDAS PREVENTIVAS

Marcos Vinicius Nascimento da Silva
 Alexandre Batista Campos Cardoso
 Eduardo Lisboa Hernandez
 Paulo Roberto Hernandez Júnior
 Rossy Moreira Bastos Junior
 Paula Pitta de Resende Côrtes

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.9472315089>

CAPÍTULO 10..... 106

MOBILIZAÇÃO PRECOCE, SUA INFLUÊNCIA NA FORÇA MUSCULAR E NO TEMPO DE INTERNAÇÃO DO PACIENTE CRÍTICO EM UMA UNIDADE DE TERAPIA INTENSIVA: REVISÃO DE LITERATURA

Liliana Pauline Cavalcante dos Santos
 Camila Chaves Lameira
 Maria Ayrtes Ximenes Ponte Colaço

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.94723150810>

CAPÍTULO 11117

MACHINE LEARNING EM MATERIAIS DENTÁRIOS RESTAURADORES

Simone Gomes de Oliveira
 Nelson Peixoto Kotowski Filho
 Rodrigo Jardim
 Alberto Martin Rivera Dávila
 Flávio Henrique Baggio Aguiar

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.94723150811>

CAPÍTULO 12..... 128

BIOTECNOLOGIA: FONTE DE NOVAS MOLÉCULAS ANTIMICROBIANAS PARA O TRATAMENTO DE INFECÇÕES BACTERIANAS MULTIRRESISTENTES

Beatriz Ticiani Vieira Pereira
 Edna Suzana António Jinga
 Vinícius Queiroz Oliveira
 Leonardo Oliveira Silva Bastos Andrade
 Daiana Silva Lopes
 Sérgio Paulo Dejato da Rocha
 Maria Antonia Pedrine Colabone Celligoi
 Cristiani Baldo da Rocha

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.94723150812>

CAPÍTULO 13..... 138

COLÔNIAS DE PESCADORES NO BRASIL EM PERSPECTIVA HISTÓRICA:
CONTRIBUIÇÕES PARA A EDUCAÇÃO MÉDICA

Júlia Guidi Leite
Rita de Cássia Gabrielli Souza Lima

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.94723150813>

CAPÍTULO 14..... 148

AVALIAÇÃO DO DESENVOLVIMENTO DE FORMULAÇÕES LÍQUIDAS DE
CAPTOPRIL PARA PACIENTES PEDIÁTRICOS

Wilian Adrian Kruger
Anna Flávia da Fonseca Charallo
Lais Tainara Haagsma Wesselovicz
Luiz Gustavo Gusson de Camargo
Marcel Henrique Marcondes Sari
Jéssica Brandão Reolon
Juliana Sartori Bonini
Luana Mota Ferreira

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.94723150814>

CAPÍTULO 15..... 158

COMUNICAÇÃO *ON-LINE* ENTRE MÃES PRIMÍPARAS E PROFISSIONAIS
DE ATENÇÃO BÁSICA: FERRAMENTA DEMOCRÁTICA PROMOTORA DA
SAÚDE INFANTIL?


Marcela Prates Braz
Rita de Cássia Gabrielli Souza Lima

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.94723150815>

CAPÍTULO 16..... 172

DERMATITE ATÓPICA E DE FRALDAS EM PEDIATRIA E TERAPÊUTICA
ASSOCIADA: UMA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Erika Daniel
Ana Paula Fonseca
Zélia Barbosa

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.94723150816>

CAPÍTULO 17..... 185

ANTICORPOS MONOCLONAIS NO TRATAMENTO DA DERMATITE ATÓPICA

João Felipe Faria Ribeiro
Camilla de Sá Rodrigues
José Francisco Neto
Daniel Visconti Fernandes Ribeiro
Felipe dos Guarany's Costa Jorge
Paulo Roberto Hernandez Júnior
Juliana de Souza Rosa
Nathan Noronha Fidelis Hernandez
Rossy Moreira Bastos Junior

Paula Pitta de Resende Côrtes

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.94723150817>

CAPÍTULO 18..... 196

ECOFARMACOVIGILANCIA E IMPACTO AMBIENTAL

Rafael Manuel de Jesús Mex Álvarez

María Magali Guillen-Morales

Patricia Margarita Garma-Quen

David Yanez-Nava

Lázaro Guadalupe Ramos-Gómez

Roger Enrique Chan-Martínez

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.94723150818>

CAPÍTULO 19.....202

ACACIA DEALBATA: DE ESPÉCIE INVASIVA A ESPÉCIE PROMISSORA PARA A SAÚDE PÚBLICA

Juliana Mateus Vieira

Carla Alexandra Lopes de Andrade de Sousa e Silva

Ana Cristina Mendes Ferreira da Vinha

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.94723150819>

CAPÍTULO 20 214

AVALIAÇÃO DA ATIVIDADE DO ÓLEO ESSENCIAL DOS RIZOMAS DE ZINGIBER OFFICINALE FOI EM CARAMUJOS DE BIOMPHALARIA GLABRATA

Adalberto Alves Pereira Filho

Renato Juvino de Aragão Mendes

Halana Tereza Marques de Jesus Ambrósio

Mariana Teixeira Aguiar

Clícia Rosane Costa França Nino

Aline de Jesus Lustosa Nogueira

Alexandre Nava Fabri

Ivone Garros Rosa

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.94723150820>

SOBRE A ORGANIZADORA227

ÍNDICE REMISSIVO228

CAPÍTULO 19

ACACIA DEALBATA: DE ESPÉCIE INVASIVA A ESPÉCIE PROMISSORA PARA A SAÚDE PÚBLICA

Data de aceite: 01/08/2023

Juliana Mateus Vieira

Universidade Fernando Pessoa,
Faculdade de Ciências da Saúde,
Ciências da Nutrição, Porto, Portugal

Carla Alexandra Lopes de Andrade de Sousa e Silva

FP-3ID-Instituto de Investigação,
Inovação e Desenvolvimento Fernando
Pessoa, Universidade Fernando Pessoa,
Faculdade de Ciências da Saúde,
Porto, Portugal; LAQV/REQUIMTE-
Departamento de Ciências Químicas,
Universidade do Porto, Faculdade de
Farmácia, Porto, Portugal.
<https://orcid.org/0000-0001-6467-4766>

Ana Cristina Mendes Ferreira da Vinha

FP-3ID-Instituto de Investigação,
Inovação e Desenvolvimento Fernando
Pessoa, Universidade Fernando Pessoa,
Faculdade de Ciências da Saúde,
Porto, Portugal; LAQV/REQUIMTE-
Departamento de Ciências Químicas,
Universidade do Porto, Faculdade de
Farmácia, Porto, Portugal.
<https://orcid.org/0000-0002-6116-9593>

RESUMO: O género *Acacia* compreende mais de 1350 espécies distribuídas em regiões tropicais e áreas temperadas quentes de todo o mundo. Os efeitos negativos destas espécies invasoras são cada vez mais invocados para justificar abordagens generalizadas na gestão ecológica e/ou erradicação. As políticas económicas e sociais aplicadas para o controlo de espécies exóticas invasoras, incluindo a sua prevenção e o seu controlo de crescimento podem ser potenciadas através da valorização da composição química destas plantas e, para a obtenção de compostos bioativos, tornando a sua colheita intencional e, conseqüentemente, convertendo-se como uma mais-valia no controlo da propagação da espécie vegetal em causa. Os diferentes órgãos vegetais desta espécie apresentam elevados teores de compostos bioativos, como cumarinas, taninos, ácidos fenólicos, flavonoides, fitoesteróis e terpenoides. A estes compostos estão associadas muitas propriedades biológicas e como tal, este trabalho visa enfatizar a importância de reconhecer a *Acacia dealbata* não como uma planta invasora, mas como uma fonte natural com fins promissores para a saúde pública.

PALAVRAS-CHAVE: *Acacia dealbata*; Espécies invasoras; Polifenóis; Propriedades biológicas; Economia sustentável.

ACACIA DEALBATA: FROM INVASIVE SPECIES TO PROMISING SPECIES FOR PUBLIC HEALTH

ABSTRACT: The genus *Acacia* comprises more than 1350 species distributed in tropical regions and warm temperate areas around the world. The negative effects of these invasive species are increasingly invoked to justify widespread approaches to ecological management and/or eradication. The economic and social policies applied to control invasive alien species, including their prevention and growth control, can be enhanced by valuing the chemical composition of these plants and, to obtain bioactive compounds, making their harvest intentional and, consequently becoming an added value in controlling the propagation of the plant species in question. The different plant organs of this species have high levels of bioactive compounds, such as coumarins, tannins, phenolic acids, flavonoids, phytosterols and terpenoids. These compounds are associated with many biological properties and as such, this work aims to emphasize the importance of recognizing *Acacia dealbata* not as an invasive plant, but as a natural source with promising purposes for public health.

KEYWORDS: *Acacia dealbata*; Invasive species; Polyphenols; Biological properties; Sustainable economy.

1 | INTRODUÇÃO

Espécies invasoras são todas aquelas introduzidas num novo ambiente, provocando impactos negativos tanto a nível ecológico, económico e social (Hanley e Roberts, 2019). Na verdade, estes impactos negativos têm sido cada vez mais reconhecidos à medida que aumenta a consciencialização sobre a elevada e célere proliferação destas espécies (Smith et al., 2018). Embora as plantas invasoras consigam superar as adversidades das barreiras geográficas, as mesmas conseguem ultrapassar barreiras bióticas e abióticas, garantindo a sua estabilidade no ecossistema (Caramelo et al., 2021). No decurso das últimas décadas, o número total de espécies invasoras tem vindo a aumentar em todo o mundo (Smith et al., 2018). De acordo com Seebens et al. (2017; 2018) o número de novas invasões, bem como o número de espécies individuais reconhecidas como invasoras, aumentou de forma constante desde 1800, com um aumento da taxa de introdução após 1950. Este aumento está, muitas vezes, interligado com a expansão do comércio global, com a especialização na produção e com o aumento das conexões com locais anteriormente isolados. Um dos maiores problemas das espécies invasoras, para além dos motivos acima referidos, foca-se no eventual risco para a saúde pública (Zhang et al., 2022). Na verdade, ambientes alterados podem estar associados a aumentos na incidência de doenças; assim, populações introduzidas que interrompem a dispersão de vetores e hospedeiros de doenças podem representar uma ameaça para saúde humana e animal. Por exemplo, as mudanças na distribuição geográfica afetam a forma como as espécies interagem, e essa dinâmica

permite que os agentes patogénicos possam proliferar (Seebens et al., 2021). Apesar disso, o risco de doenças infecciosas raramente é visto como associado aos processos de introdução de plantas (Rabitsch et al., 2017), especialmente quando comparadas com outras espécies invasoras, como artrópodes e mamíferos, que são os agentes diretamente responsáveis pela transmissão de agentes patogénicos.

Para que o impacto de uma espécie vegetal invasora seja economicamente relevante, deve-se considerar pelo menos uma de duas situações: i) produzir algum efeito, positivo ou negativo, no bem-estar ou utilidade da população humana e/ou ii) promover um efeito, positivo ou negativo, nos lucros das empresas devido à sua existência. Como os impactos das espécies exóticas invasoras são cada vez mais agravados por alterações climáticas, as respostas políticas precisam ter em consideração as ligações entre os dois problemas. As políticas económicas e sociais aplicadas para o controlo de espécies exóticas invasoras, incluindo a sua prevenção e o seu controlo de crescimento podem ser potenciadas através da valorização da composição química destas plantas e, para a obtenção desses compostos, a colheita intencional torna-se como uma mais-valia no controlo da propagação da espécie vegetal em causa.

Nos últimos anos, muitos estudos têm vindo a evidenciar o interesse de muitas espécies vegetais não nativas, evitando a sua disseminação total, visando o seu potencial químico, ecológico e social (Castro-Díez et al., 2021; Kožuharova et al., 2014; Constán-Nava et al., 2010).

21 ACACIA DEALBATA

As diversas espécies de *Acacia* são invasoras agressivas que afetam a integridade do ecossistema em todo o mundo (Dessì et al., 2021). A *Acacia dealbata* Link é considerada uma das mais agressivas de Portugal, distribuindo-se por todas as províncias portuguesas (Paula et al., 2022; Raposo et al., 2021) podendo invadir campos agrícolas e florestas autóctones, estabelecendo monoculturas, modificando a estrutura do ecossistema e impactando a economia. *Acacia dealbata* é uma espécie vegetal nativa da Austrália, atualmente dispersa em todo o mundo: América do Norte, Ásia, Índia, Egito, Norte da África, China, Austrália e Brasil. Para além da sua fácil integração no ecossistema, ela apresenta um crescimento rápido, desenvolvendo-se facilmente após incêndios. É conhecida vulgarmente como mimosa, no entanto não pertence ao género *Mimosa*. Das várias espécies, a mimosa (*Acacia dealbata*) (1), acácia-negra (*Acacia mearnsii*) (2), acácia (*Acacia saligna*) (3), acácia (*Acacia pycnantha*) (4), acácia (*Acacia retinodes*) (5) e austrália (*Acacia melanoxylon*) (6) são as predominantes (Figura 1).

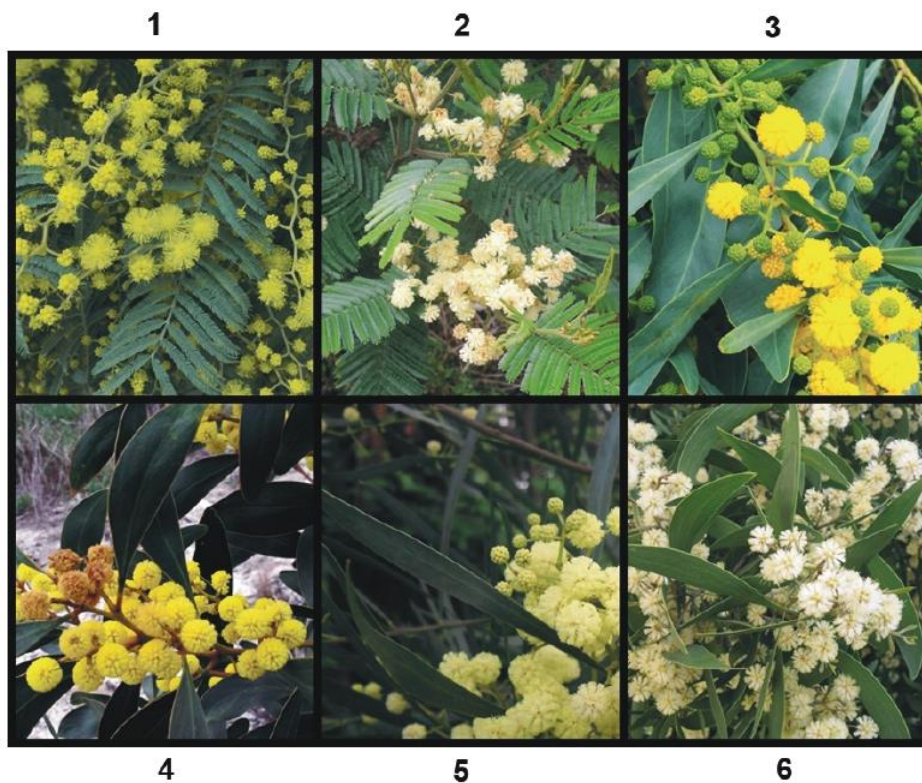


Figura 1. Morfologia das diferentes espécies de *Acacia* predominantes mundialmente.

Atualmente, estas espécies são amplamente utilizadas para a produção de madeira de boa qualidade devido ao elevado teor de fibras celulósicas, extraídas das cascas. Esta goma (arábica) tem sido utilizada para aplicação direta na produção de curtumes (Gouws & Shackleton, 2019; Silva et al., 2016). As sumidades floridas também são aproveitadas, concretamente o seu óleo absoluto, na indústria cosmética (Correia et al., 2022). Sendo esta espécie bastante agressiva no que toca à sua proliferação, muitas das vezes são efetuadas operações periódicas de remoção florestal para minimizar a sua proliferação, contudo, estas plantas produzem grandes quantidades de biomassa que, habitualmente, é queimada para a produção de energia ou aterrada. Contudo, essas soluções tornam-se economicamente insustentáveis devido aos elevados custos da biomassa, bem como a sua colheita e, posteriormente, o seu transporte.

Face ao exposto, novas alternativas devem ser consideradas para garantir uma economia sustentável e alguns investigadores têm-se debruçado nessa área, valorizando as espécies invasoras como recursos naturais ricos em compostos bioativos.

2.1 Compostos bioativos

Desde há mais de 5000 anos que a medicina apoia-se no recurso de plantas pelas suas numerosas propriedades terapêuticas. Atualmente, o estudo científico e experimental das propriedades biológicas das plantas encontra-se em constante desenvolvimento, nomeadamente na procura de novos compostos com propriedades biológicas, incluindo-se atividades antioxidantes e antimicrobianas (Poljuha et al., 2022; Meela et al., 2019). Os compostos bioativos com atividades antioxidantes podem ser utilizados na medicina no tratamento de patologias relacionadas com o stresse oxidativo, em alternativa à terapêutica habitual, ou pela indústria alimentar, na produção de alimentos funcionais ou como alternativa aos antioxidantes sintéticos (Vinha et al., 2023; 2022; Brahma-Chendouh et al., 2019; Eloff et al., 2019). Os compostos antimicrobianos podem ser utilizados no tratamento de infeções causadas por microrganismos resistentes aos antibióticos convencionais e na indústria alimentar como conservantes alimentares (Vinha et al., 2023; Eloff et al., 2019).

Todos os organismos vivos, desde as bactérias até aos milhares de células constituintes das plantas, biossintetizam diversos compostos químicos necessários para o seu desenvolvimento, sobrevivência e reprodução. Estes compostos são divididos em duas categorias distintas: os metabolitos primários, que são os compostos químicos indispensáveis ao crescimento e desenvolvimento da espécie vegetal, incluindo-se os hidratos de carbono, os aminoácidos, as proteínas e os lípidos, e que provêm do metabolismo primário; e os metabolitos secundários, que são o grupo de compostos que aumentam a capacidade global de sobrevivência das plantas, levando, neste caso, à interação das mesmas com todas as condições edáficas e climáticas, predadores e alelopatia.

Diferentes órgãos de *Acacia* spp. têm sido estudadas como matérias-primas para a produção de extratos funcionais, os quais podem ser utilizados tanto na indústria nutracêutica, cosmética ou alimentar. De facto, existem diferentes estudos que reportam as cascas, a madeira, folhas, flores, vagens, sementes ou raízes de *Acacia* spp. como órgãos vegetais ricos em compostos bioativos. Alguns autores descreveram compostos como aminas e alcalóides, glicosídeos cianogénicos, cumarinas, aminoácidos não proteicos, terpenos, taninos e outros flavonoides, fenólicos simples e esteroides (Lin et al., 2018; Pinto et al., 2016; Li et al., 2011). Segundo Abdel-Farid et al. (2014) este género é reconhecido como uma fonte natural rica em diferentes grupos de compostos bioativos, sendo os flavonoides o grupo químico predominante.

A identificação destes compostos é, contudo, bastante complexa. Na verdade, as mesmas espécies botânicas podem apresentar um perfil de compostos bioativos diferente, tanto a nível qualitativo como quantitativo. Este motivo prende-se com a complexidade do metabolismo secundário de cada planta e com os fatores extrínsecos que interagem diretamente com a mesma.

No que toca ao perfil químico da *Acacia*, poucos estudos foram efetuados até à data. Paula et al. (2022) reportaram 4 flavonóis e 2 chalconas como compostos maioritários presentes nas sumidades floridas. Contudo, Imperaro (2008) descreveu compostos como rutina, quercetina, robinetina, miricetina, naringenina-5-diglicosídeo, 6'-*O*-glicosil-naringeninachalcona e 6'-di-*O*-glicosil-naringeninachalcona, como os predominantes. Porém, um estudo recente enfatizou as gomas (heteropolissacarídeos) e os taninos condensados (derivados flavan-3-ol) como constituintes mais comuns presentes na espécie *Acacia* (Subhan et al., 2018). Sabe-se, contudo, que até aos dias de hoje muito poucas espécies deste género botânico foram investigadas no que toca à sua composição fitoquímica e, conseqüentemente, às possíveis atividades biológicas relacionadas com a mesma, o que enfatiza a necessidade de aumentar o estudo das mesmas, valorizando as suas prevalências no ecossistema mundial e, ao mesmo tempo, garantir um equilíbrio sustentável.

2.2 Propriedades biológicas da *Acacia*

O uso das plantas com aplicação medicinal tem assumido um papel importante na sociedade atual por apresentarem muitas propriedades que permitem um tratamento mais barato e saudável para certas patologias em comparação com tratamentos realizados com base em síntese química (Luo et al., 2021). Atualmente, os benefícios dos produtos naturais derivados de plantas estão envolvidos em diversas áreas da saúde humana, como suplementos alimentares e em alimentos funcionais. Recentemente, o maior impacto das drogas derivadas de plantas surgiu na área antitumoral onde, por exemplo, o taxol, a vinblastina, a vincristina e a camptotecina contribuíram para a eficácia da quimioterapia contra certos cancros (Dhyani et al., 2022).

A pesquisa fitoquímica de plantas geralmente envolve várias etapas: seleção de plantas, colheita, identificação e autenticação, extração, fracionamento/separação de extratos, isolamento de compostos puros, caracterização estrutural, investigação da biossíntese e vias metabólicas de um determinado composto, avaliações qualitativa e quantitativa e, por fim, atividades farmacológicas.

No que toca ao género *Acacia*, atualmente os extratos das flores já são utilizados na forma de hidrogéis para produtos de higiene pessoal, cosméticos ou farmacêuticos, além de perfumes à base de suas propriedades antioxidantes e *antiproliferativas* (Casas et al., 2020). Na verdade, os compostos bioativos obtidos através dos extratos de plantas são conhecidos pela sua capacidade de atuar como antioxidantes e, conseqüentemente, reduzir o stresse oxidativo, uma condição fisiológica inevitável na patogénese de várias doenças degenerativas, como doenças cardiovasculares, diabetes e cancro (Santos-Sánchez et al., 2019). Além disso, foi relatado que os metabolitos secundários das plantas também possuem propriedades antimicrobianas, o que é importante no desenvolvimento

de alternativas terapêuticas devido ao aumento da resistência aos agentes antimicrobianos convencionais (Nielsen et al., 2012).

De entre os diferentes órgãos vegetais estudados no género *Acacia*, as folhas são as relevantes. Por exemplo, as atividades antioxidante e antimicrobiana foram descritas nas espécies *A. farnesiana* (Ramli et al., 2011), *A. karroo* (Priyanka et al., 2015), *A. longifolia* (Lima et al., 2013), *A. pycnantha* (Mahmoud et al., 2016), *A. saligna* (Noreen et al., 2017) e *A. nilotica* (Fowora et al., 2021). As atividades antioxidante e antimicrobiana das folhas de *A. dealbata* foram avaliadas num estudo de Borges et al. (2020), recorrendo a extratos acetónicos e etanólicos de folhas frescas. Igualmente, extratos etanólicos de folhas secas de *A. dealbata* também apresentaram atividade antimicrobiana contra o agente de intoxicação alimentar *Bacillus cereus* (Silva et al., 2016). Igualmente, os extratos de caules de *A. nilotica* foram caracterizados quanto à atividade antimicrobiana contra agentes patogénicos (Kumari et al., 2020), enquanto os extratos de caules da espécie *A. pennata* foram descritos como tendo potencial aplicação na prevenção da doença de Alzheimer (Lomarar et al., 2015). De entre as potenciais aplicações mais relevantes na área da saúde, as atividades inibitórias das enzimas α -glicosidase, acetilcolinesterase e lipase têm um impacto importante no desenvolvimento de novos fármacos. Por exemplo, as lipases, que estão presentes nas secreções pancreáticas, as quais são responsáveis pela digestão de gorduras, são capazes de quebrar os triglicéridos em ácidos gordos livres e glicerol. Os inibidores da acetilcolinesterase são relevantes para estudar novas estratégias no tratamento da doença de Alzheimer.

A atividade antimicrobiana também foi identificada em diferentes órgãos vegetais de várias espécies de *Acacia* contra *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Salmonella typhi*, *Candida albicans* e *Aspergillus niger* (Saini et al., 2018).

As flores da *A. dealbata* são o órgão vegetal que contém maiores teores de flavonoides, incluindo-se as antocianidinas. Porém, segundo Aguilera et al. (2015) as flores possuem marcadores químicos que não estão presentes noutras partes da planta. A 3'-hidroxiacetofenona é um dos exemplos. Sintetizada a partir de chalconas e de flavonoides, este composto apresenta atividades biológicas, como antituberculose e *antileishmania*. O estigmasterol, um esteroide vegetal, foi igualmente descrito na flor e tem como função biológica manter a estrutura e a fisiologia das membranas celulares. Na verdade, utilização de compostos fitoesteróis com fins terapêuticos para promover a prevenção do desenvolvimento de doenças cardiovasculares é conhecido desde a década de 50 e muitos avanços tecnológicos têm sido propostos para que a eficácia dos produtos farmacêuticos e/ou alimentares desenvolvidos com estes compostos seja cada vez mais efetiva (Bakrim et al., 2022). Derivados do ácido cafeico têm sido relatados como compostos bioativos com diversas propriedades farmacológicas, como atividades anti-inflamatórias, antitumorais e neuroprotetoras. O metil *p*-hidroxicinamato encontrado na flor da mimosa inibe significativamente a produção excessiva induzida por

lipopolissacarídeos, mediadores pró-inflamatórios do óxido nítrico (NO) (Vo et al., 2014).

Face ao exposto, considera-se ainda escassa a informação global sobre a caracterização química da *Acacia dealbata*, incentivando-se o aumento do estudo desta espécie, valorizando a sua existência na obtenção de compostos bioativos com aplicações biológicas.

31 CONCLUSÃO

Um dos desafios a serem enfrentados em breve é o recurso à química verde, através da obtenção de compostos bioativos quer para o desenvolvimento de novos fármacos, como compostos nutracêuticos, cuja recuperação provoque baixo impacto ambiental.

Em suma, a produção de extratos bioativos a partir da biomassa de *A. dealbata* é uma via adicional para a valorização destes materiais de biomassa, complementando as aplicações energéticas e contribuindo para a sustentabilidade das ações de limpeza e controlo florestal, reduzindo o risco de incêndios e melhorar o desenvolvimento sócio-económico das zonas rurais.

Através deste trabalho procurou-se explorar os compostos de valor acrescentado e os efeitos terapêuticos da biomassa da *Acacia dealbata*, concluindo ser uma via promissora para novos compostos terapêuticos, tanto na área das ciências farmacêuticas como na nutrição. A escassa informação atual sobre a composição química da biomassa desta espécie invasora deve incentivar a um aumento de estudos científicos no sentido de valorizar uma espécie “prejudicial” ao ecossistema, minimizando assim o seu impacto negativo e promovendo uma economia sustentável.

REFERÊNCIAS

- ABDEL-FARID, I. B.; SHEDED, M. G.; MOHAMED, E. A. **Metabolomic profiling and antioxidant activity of some Acacia species.** *Saudi Journal of Biological Sciences*, v. 21, n. 5, p. 400-408, Nov. 2014.
- AGUILERA, N.; BECERRA, J.; LORENZO, P.; GONZÁLEZ, L.; HERNÁNDEZ, V. **Effects and identification of chemical compounds released from the invasive Acacia dealbata Link.** *Chemistry and Ecology*, v. 31, n. 6, p. 1-14, Jul. 2015.
- BAKRIM, S.; BENKHAIRA, N.; BOURAIS, I.; BENALI, T.; LEE, L. H.; EL OMARI, N.; SHEIKH, R. A.; GOH, K. W.; MING, L. C.; BOUYAHYA, A. **Health benefits and pharmacological properties of stigmaterol.** *Antioxidants*, v. 11, n.10, p. 1912, Oct. 2022
- BORGES, A.; JOSÉ, H.; HOMEM, V.; SIMÕES, M. **Comparison of techniques and solvents on the antimicrobial and antioxidant potential of extracts from Acacia dealbata and Olea europaea.** *Antibiotics*, v. 9, n. 2, p. 48, Jan. 2020.

BRAHMIN-CHENDOUH, N.; PICCOLELLA, S.; CRESCENTE, G.; PACIFICO, F.; BOULEKBACHE-MAKHLLOUF, L.; HAMRI-ZEGHICHI, S.; AKKAL, S.; MADANI, K.; PACIFICO, S. **A nutraceutical extract from *Inula viscosa* leaves: UHPLC-HR-MS/MS based polyphenol profile, and antioxidant and cytotoxic activities.** Journal of Food and Drug Analysis, v. 27, n. 3, p. 692-702, Jul. 2019.

CARAMELO, D.; PEDRO, S. I.; MARQUES, H.; SIMÃO, A. Y.; ROSADO, T.; BARROCA, C.; GOMINHO, J.; ANJOS, O.; GALLARDO, E. (2021). **Insights into the bioactivities and chemical analysis of *Ailanthus altissima* (Mill.) swingle.** Applied Science, v. 11, p. 11331, Nov. 2021.

CASAS, M. P.; CONDE, E.; RIBEIRO, D.; FERNANDES, E.; DOMÍNGUEZ, H.; TORRES, M. D. **Bioactive properties of *Acacia dealbata* flowers extracts.** Waste Biomass Valorization, v. 11, n. 6, p. 2549-2557, 2020.

CASTRO-DÍEZ, P.; ALONSO, Á.; SALDAÑA-LÓPEZ, A.; GRANDA, E. **Effects of widespread non-native trees on regulating ecosystem services.** Science Total Environment, v. 778, 146141, Mar. 2021.

CONSTÁN-NAVA, S.; BONET, A.; PASTOR, E.; LLEDÓ, M. J. **Long-term control of the invasive tree *Ailanthus altissima*: Insights from Mediterranean protected forests.** Forest Ecology Management, v. 260, n. 6, p. 1058-1064, Aug. 2010.

CORREIA, R.; DUARTE, M. P.; MAURÍCIO, E. M.; BRINCO, J.; QUINTELA, J. C.; DA SILVA, M. G.; GONÇALVES, M. **Chemical and functional characterization of extracts from leaves and twigs of *Acacia dealbata*.** Processes, v. 10, n. 11, p. 2429. Nov. 2022.

DESSI, L.; PODDA, L.; BRUNDU, G.; LOZANO, V.; CARROUÉE, A.; MARCHANTE, E.; MARCHANTE, H.; PETIT, Y.; PORCEDDU, M.; BACCHETTA, G. **Seed germination ecophysiology of *Acacia dealbata* Link and *Acacia mearnsii* De Wild.: Two invasive species in the Mediterranean basin.** Sustainability, v. 13, n. 21, p. 11588, Oct. 2021.

DHYANI, P.; QUISPE, C.; SHARMA, E. **Anticancer potential of alkaloids: a key emphasis to colchicine, vinblastine, vincristine, vindesine, vinorelbine and vincamine.** Cancer Cell International, v. 22, n. 1, p. 206, Jun. 2022.

ELOFF, J.; ANGEH, I.; MCGAW, L. **Solvent-solvent fractionation can increase the antifungal activity of a *Melanthus comosus* (Melianthaceae) acetone extract to yield a potentially useful commercial antifungal product.** Industrial Crop Products, v. 110, n. 30, p. 69-77, Dec. 2018.

FOWORA, M. A.; ONYEAGHASIRI, F. U.; OLANLEGE, A. L. O.; EDU-MUYIDEEN, I. O.; ADENBESIN, O. O. **In vitro susceptibility of dermatophytes to anti-fungal drugs and aqueous *Acacia nilotica* leaf extract in Lagos, Nigeria.** Journal of Biomedical Science and Engineering, v. 14, n. 2, p. 74-82, Feb. 2021.

GOUWS, A. J.; SHACKLETON, C. M. **Abundance and correlates of the *Acacia dealbata* invasion in the northern Eastern Cape, South Africa.** Forest Ecology Management, v. 432, n. 15, p. 455-466, Jan. 2019.

HANLEY, N.; ROBERTS, M. **The economic benefits of invasive species management.** People and Nature, v.1, n. 2, p. 124-137, Jun. 2019.

KOZUHAROVA, E.; LEBANOVA, H.; GETOV, I.; BENBASSAT, N.; KOCHMAROV, V. **Ailanthus altissima (Mill.) Swingle-A terrible invasive pest in Bulgaria or potential useful medicinal plant?** Bothalia Journal, 44, p. 213-230, Jul. 2014.

KUMARI, R.; MISHRA, R. C.; YADAV, J. P. **Preparation and in vitro antimicrobial activity of supercritical fluid extracts of selected Indian plants against oral pathogens and their phytochemicals and statistical analysis.** International Journal Green Pharmacy, v. 14, p. 146-154, Apr. 2020.

LI, X. C.; LIU, C.; YANG, L. X.; CHEN, R. Y. **Phenolic compounds from the aqueous extract of *Acacia catechu*.** Journal of Asian Natural Products Research, v. 13, n. 9, p. 826-830, Sep. 2011.

LIMA, C. P.; CUNICO, M. M.; AUER, C. G.; MIGUEL, O. G.; MIGUEL, M. D.; DA SILVA, C. B.; ANDRADE, C. A.; KERBER, V. A. **Potencial alelopático e antifúngico do extrato das folhas de *Acacia longifolia* (Andr.) Willd.** Visão Acadêmica, v. 14, n. 4, p. 16-25, Dez 2013.

LIN, H. Y.; CHANG, T. C.; CHANG, S. T. **A review of antioxidant and pharmacological properties of phenolic compounds in *Acacia confusa*.** Journal of Traditional and Complementary Medicine, v. 8, n. 4, p. 443-450, Oct. 2018.

LOMARAT, P.; CHANCHARUNEE, S.; ANANTACHOKE, N.; KITPHATI, W.; SRIPHA, K.; BUNYAPRAPHATSARA, N. **Bioactivity-guided separation of the active compounds in *Acacia pennata* responsible for the prevention of Alzheimer's disease.** Natural Products Communications, v. 10, n. 8, p. 1431-1434, Aug 2015.

LUO, W. K.; ZHANG, L. L.; YANG, Z. Y. **Herbal medicine derived carbon dots: synthesis and applications in therapeutics, bioimaging and sensing.** Journal Nanobiotechnology, v. 19, p. 320, Oct. 2021.

MAHMOUD, M. F.; ALRUMMAN, S. A.; HESHAM, A. E. L. **Biological activities of some *Acacia* spp. (Fabaceae) against new clinical isolates identified by ribosomal RNA gene-based phylogenetic analysis.** Pakistan Journal of Pharmaceutical Sciences, v. 29, n. 1, p. 221-229, Jan. 2016.

MEELA, M. M.; MDEE, L. K.; MASOKO, P.; ELOFF, J. N. **Acetone leaf extracts of seven invasive weeds have promising activity against eight important plant fungal pathogens.** South African Journal of Botany, v. 121, p. 93-97, Mar. 2019.

NOREEN, I.; IQBAL, A.; RABBI, F.; MUHAMMAD, A.; SHAH, Z.; RAHMAN, Z. U. **Antimicrobial activity of different solvents extracts of *Acacia cyanophylla*.** Pakistan Journal Weed Science Research, v. 23, n. 1, p. 79-90, 2017.

PAULA, V.; PEDRO, S. I.; CAMPOS, M. G.; DELGADO, T.; ESTEVINHO, L. M.; ANJOS, O. **Special bioactivities of phenolics from *Acacia dealbata* L. with potential for dementia, diabetes and antimicrobial treatments.** Applied Science, v. 12, p. 1022, Jan. 2022.

PINTO, F.; SILVA, F.; BARBOSA, A. **Evaluation of haemolytic activity of leaves from *Acacia podalyriifolia*.** European Journal of Medicinal Plants, v. 17, n. 1, p. 1-5, Oct. 2016.

POLJUHA, D.; SLADONJA, B.; ŠOLA, I.; ŠENICA, M.; UZELAC, M.; VEBEREC, R.; HUDINA, M.; FAMUYIDE, I. M.; ELOFF, J. N.; MIKULIC-PETKOVSEK, M. **LC-DAD-MS Phenolic characterisation of six invasive plant species in Croatia and determination of their antimicrobial and cytotoxic activity.** *Plants*, v. 11, n. 5, p. 596, Feb. 2022.

PRIYANKA, C.; KUMAR, P.; BANKAR, S. P.; KARTHIK, L. **In vitro antibacterial activity and gas chromatography-mass spectroscopy analysis of *Acacia karoo* and *Ziziphus mauritiana* extracts.** *Journal of Taibah University for Science*, v. 9, n. 1, p. 13-19, Jan. 2015.

RABITSCH, W.; ESSL, F.; SCHINDLER, S. **The rise of non-native vectors and reservoirs of human diseases.** In *Impact of Biological Invasions on Ecosystem Services*; Springer: Cham, Switzerland, pp. 263-275, Feb. 2017.

RAMLI, S.; HARADA, K. I.; RUANGRUNGSI, N. **Antioxidant, antimicrobial and cytotoxicity activities of *Acacia farnesiana* (L.) Willd. leaves ethanolic extract.** *Pharmacognosy Journal*, v. 3, n. 23, p. 50-58, Jul. 2011.

RAPOSO, M. A. M.; PINTO GOMES, C. J.; NUNES, L. J. R. **Evaluation of species invasiveness: A case study with *Acacia dealbata* Link. on the slopes of Cabeça (Seia-Portugal).** *Sustainability*, v. 13, n. 20, p. 1233, Oct. 2021.

SAINI, M. L.; SAINI, R.; ROY, S.; KUMAR, A. **Comparative pharmacognostical and antimicrobial studies of *Acacia* species (Mimosaceae).** *Journal Medicinal Plants Research*, v. 2, p. 378-386, Jun. 2008.

SANTOS-SÁCHEZ, N. F.; SALAS-CORONADO, R.; VILLANUEVA-CAÑONGO, C.; HERNÁNDEZ-CARLOS, B. **Antioxidant compounds and their antioxidant mechanism.** In *Antioxidants*; IntechOpen: London, UK, pp. 1-28, Mar. 2019.

SMITH, R. M.; BAKER, R. H. A.; COLLINS, D. W.; KORYCINSKA, A.; MALUMPHY, C. P.; OSTAJÁ-STARZEWSKI, J. C.; PRIOR, T.; PYE, D.; REID, S. **Recent trends in non-native, invertebrate, plant pest establishments in Great Britain, accounting for time lags in reporting.** *Agricultural and Forest Entomology*, v. 20, n.4, p. 496-504, 2018.

SEEBENS, H.; BLACKBURN, T. M.; DYER, E. E.; GENOVESI, P.; HULME, P. E., JESCHKE, J. M.; ESSL, F. **No saturation in the accumulation of alien species worldwide.** *Nature Communications*, v. 8, p. 14435, Feb. 2017.

SEEBENS, H.; BLACKBURN, T. M.; DYER, E. E.; GENOVESI, P.; HULME, P. E., JESCHKE, J. M.; ESSL, F. **Global rise in emerging alien species results from increased accessibility of new source pools.** *Proceedings of the National Academy of Sciences*, v. 115, n. 10, p. E2264-E2273, Mar. 2018.

SEEBENS, H.; BACHER, S.; BLACKBURN, T. M.; CAPINHA, C.; DAWSON, W.; DULLINGER, S.; GENOVESI, P.; HULME, P. E.; VAN KLEUNEN, M.; KUHN, I. **Projecting the continental accumulation of alien species through to 2050.** *Global Change Biology*, v. 27, p. 970-982, Oct. 2021.

SILVA, E.; FERNANDES, S.; BACELAR, E.; SAMPAIO, A. **Antimicrobial activity of aqueous, ethanolic and methanolic leaf extracts from *Acacia* spp. and *Eucalyptus nicholii*.** *African Journal of Traditional Complementary and Alternative Medicine*, v. 13, n. 6, p. 130-134, Sep. 2016.

SUBHAN, N.; BURROWS, G. E.; KERR, P. G.; OBIED, H. K. **Phytochemistry, ethnomedicine, and pharmacology of Acacia**. In: Atta-ur-Rahman (Ed.), *Studies in Natural Products Chemistry*. Elsevier. v. 57, p. 247-326, 2018.

VINHA, A. F.; SOUSA, C.; MOUTINHO, C.; MATOS, C. **Invasive plants and their possible applications - phytochemical profile and biological properties: a review**. *International Academic Research Journal of Internal Medicine & Public Health*, v. 4, n. 3, p. 28-41, Jun. 2023.

VINHA, A. F.; SOUSA, C. **Overview of irradiation: advantages to foods of plant origin**. *South Florida Journal of Health*, v.3, n.3, p.248-262, Jul. 2022.

VO V. A.; LEE, J. W.; SHIN, S. Y. **Methyl p-Hydroxycinnamate suppresses lipopolysaccharide-induced inflammatory responses through akt phosphorylation in RAW264.7 cells**. *Biomolecules Theraphy*, v. 22, n.1, p. 10-16, Jan. 2014.

ZHANG, L.; ROHR, J.; CUI, R.; XIN, Y.; HAN, L.; YANG, X.; GU, S.; DU, Y.; LIANG, J.; WANG, X.; **Biological invasions facilitate zoonotic disease emergences**. *Nature Communications*, v. 13, p. 1762, Apr. 2022.

July 13-15, 2023
Rome, Italy



IKSAD INSTITUTE
Institute of Economic Development
and Social Research

ACCEPTANCE/INVITATION LETTER

Dear: **Juliana M. VIEIRA, Carla SOUSA & Ana F. VINHA**

Herewith, the international scientific committee is happy to inform you that the peer-reviewed draft paper entitled "GENUS ACACIA AS INVADER: CHEMICAL VALORIZATION AND SUSTAINABLE ECONOMY" has been accepted for oral presentation as well as inclusion in the conference proceedings of the INTERNATIONAL EUROPEAN CONFERENCE ON INTERDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH-VIII to be held in Rome, Italy during July 13-15, 2023.

We are looking forward to hearing from you.
With Warmest Regards,

Assoc. Prof. Dr. Jose R. Hernandez-Carrion
Member of Organizing Committee



Contacts: www.eucongress.org
Email address: info@eucongress.org