

**BIOPROSPECÇÃO DE  
ESPÉCIES ARBÓREAS  
NATIVAS DE RORAIMA:  
POTENCIAL ANTIOXIDANTE,  
ANTIMICROBIANO E  
ANTICOLINESTERÁSICO**

**BIOPROSPECTING OF NATIVE TREE SPECIES OF RORAIMA: ANTIOXIDANT,  
ANTIMICROBIAL, AND ANTICHOLINESTERASE POTENTIAL**

Ciências Exatas e da Terra, Ciências Biológicas, Ciências da Saúde •

01/04/2026

REGISTRO DOI: [10.70773/revistatopicos/775074856](https://doi.org/10.70773/revistatopicos/775074856)

---

Shirley Aparecida Carvalho Rabelo<sup>1</sup>

Leandro da Silva Nascimento<sup>2</sup>

Rajá Vidya Moreira dos Santos<sup>3</sup>

Neyla Raquel dos Santos Rodrigues<sup>4</sup>

Francisco das Chagas do Nascimento<sup>5</sup>

---

## RESUMO

O estado de Roraima, no extremo norte da Amazônia brasileira, abriga uma biodiversidade singular e pouco explorada. A coexistência do lavrado e florestas ombrófilas gera uma pressão evolutiva que favorece a síntese de metabólitos secundários complexos. Este estudo apresenta uma investigação bioprospectiva de cinco espécies nativas: *Ocotea cinerea* (Lauraceae), *Connarus favosus* (Connaraceae), *Psidium guianense* (Myrtaceae), *Roupala montana* (Proteaceae) e *Cassia moschata* (Caesalpinaceae), objetivando avaliar seus potenciais antioxidante, antimicrobiano, anticolinesterásico e de toxicidade (*Artemia salina*). As amostras (folhas, sementes e cascas) foram coletadas em áreas preservadas, submetidas à extração etanólica e ao fracionamento cromatográfico. A caracterização química utilizou técnicas de CG-MS e CG-FID. A atividade antioxidante foi medida pelo método DPPH, enquanto a antimicrobiana foi testada via microdiluição contra patógenos como *S. aureus*, *E. coli* e *Candida spp.* A inibição da enzima acetilcolinesterase (AChE), alvo no tratamento do Alzheimer, foi quantificada pelo método de Ellman. Os resultados revelaram que a casca de *O. cinerea* possui o perfil biológico mais robusto, com potente ação antioxidante, forte inibição da AChE e eficácia superior a 80% contra bactérias Gram-positivas. *P. guianense* e *R. montana* também se destacaram como inibidores da AChE. Os extratos de *C. favosus* mostraram baixa letalidade, indicando segurança para futuras aplicações. A análise identificou predominância de sesquiterpenos e ácidos graxos bioativos. O estudo conclui que a flora de Roraima é um reservatório promissor de novas moléculas. A eficácia contra *Candida albicans* e a inibição enzimática validam o conhecimento etnobotânico e reforçam a necessidade de investir em tecnologia química aplicada aos recursos naturais da Amazônia setentrional.

**Palavras-chave:** Roraima; *Connarus favosus*; *Ocotea cinerea*; Antimicrobiano; Anticolinesterásico.

## **ABSTRACT**

The state of Roraima, in the far north of the Brazilian Amazon, harbors a unique and largely unexplored biodiversity. The coexistence of savanna and rainforests generates evolutionary pressure that favors the synthesis of complex secondary metabolites. This study presents a bioprospective investigation of five native species: *Ocotea cinerea* (Lauraceae), *Connarus favosus* (Connaraceae), *Psidium guianense* (Myrtaceae), *Roupala montana* (Proteaceae), and *Cassia moschata* (Caesalpinaceae), aiming to evaluate their antioxidant, antimicrobial, anticholinesterase, and toxicity (*Artemia salina*) potentials. Samples (leaves, seeds, and bark) were collected in preserved areas, subjected to ethanolic extraction and chromatographic fractionation. Chemical characterization was performed using GC-MS and GC-FID techniques. Antioxidant activity was measured using the DPPH method, while antimicrobial activity was tested via microdilution against pathogens such as *S. aureus*, *E. coli*, and *Candida* spp. Inhibition of the acetylcholinesterase (AChE) enzyme, a target in Alzheimer's treatment, was quantified using the Ellman method. The results revealed that the bark of *O. cinerea* has the most robust biological profile, with potent antioxidant action, strong AChE inhibition, and efficacy greater than 80% against Gram-positive bacteria. *P. guianense* and *R. montana* also stood out as AChE inhibitors. Extracts of *C. favosus* showed low lethality, indicating safety for future applications. The analysis identified a predominance of sesquiterpenes and bioactive fatty acids. The study concludes that the flora of Roraima is a promising reservoir of new molecules. The efficacy against *Candida albicans* and the enzymatic inhibition validate ethnobotanical knowledge and reinforce the

need to invest in chemical technology applied to the natural resources of northern Amazonia.

**Keywords:** Roraima; *Connarus favosus*; *Ocotea cinerea*; Antimicrobial; Anticholinesterase.

## 1. INTRODUÇÃO

A região amazônica é reconhecida globalmente como um dos maiores repositórios de biodiversidade do planeta. Dentro deste vasto ecossistema, o estado de Roraima apresenta uma configuração fitogeográfica singular, caracterizada pela coexistência de florestas ombrófilas densas e extensas áreas de savana, denominadas regionalmente como "lavrado" (Barni; Morais; Barbosa, 2022). Essas condições ambientais, marcadas por uma radiação solar intensa e solos com composições químicas específicas, impõem às espécies vegetais uma pressão evolutiva que resulta na produção de metabólitos secundários complexos (Reshi; Ahmad; Lukatkin; Javed, 2023). Tais compostos, desenvolvidos como mecanismos de defesa e adaptação, constituem uma fonte inestimável para a bioprospecção de novas moléculas com potencial farmacológico (Reshi; Ahmad; Lukatkin; Javed, 2023; Hashim et al. 2025).

Apesar da riqueza biológica, a flora de Roraima ainda permanece subexplorada sob o ponto de vista químico e farmacológico. O avanço das fronteiras agrícolas e o desmatamento acelerado tornam a investigação dessas espécies uma prioridade estratégica (Rodrigues, et. al., 2026). A bioprospecção busca identificar substâncias naturais que possam servir de protótipos para o desenvolvimento de fármacos, especialmente em um cenário global onde a resistência microbiana e a prevalência de doenças

neurodegenerativas, como o Alzheimer, desafiam a medicina moderna (Nascimento, et. al. 2016; Rodrigues, et. al., 2026).

Neste contexto, a família Lauraceae, representada neste estudo pela *Ocotea cinerea*, é amplamente conhecida na medicina tradicional e na indústria de fragrâncias, frequentemente apresentando atividades citotóxicas e antioxidantes. Paralelamente, famílias como Connaraceae (*Connarus favosus*), Myrtaceae (*Psidium guianense*), Proteaceae (*Roupala montana*) e Caesalpinaceae (*Cassia moschata*) exibem uma diversidade de taninos, flavonoides e terpenos que justificam uma investigação científica rigorosa. A busca por antioxidantes naturais é fundamental para mitigar os danos causados pelo estresse oxidativo, enquanto a identificação de novos agentes antimicrobianos visa combater patógenos que demonstram crescente imunidade aos tratamentos convencionais (Hashim et al. 2025). Além disso, a inibição da enzima acetilcolinesterase (AChE) surge como uma via terapêutica essencial para aumentar os níveis de acetilcolina no sistema nervoso central, auxiliando no tratamento sintomático (Hashim et al. 2025).

Com isso, o presente estudo tem como objetivo realizar a bioprospecção de extratos e frações de cinco espécies arbóreas nativas de Roraima (*Ocotea cinerea*, *Connarus favosus*, *Psidium guianense*, *Roupala montana* e *Cassia moschata*), avaliando sistematicamente seu potencial antioxidante, antimicrobiano, anticolinesterásico e seu perfil de toxicidade. Busca-se, assim, fornecer subsídios científicos que validem o uso dessas espécies e identifiquem compostos promissores para futuras aplicações biotecnológicas.

## **2. METODOLOGIA**

A metodologia foi delineada para garantir a reprodutibilidade e a precisão na extração e avaliação das atividades biológicas das espécies selecionadas.

## **2.1. Coleta e Identificação do Material Vegetal**

As amostras foram coletadas em áreas representativas de lavrado e mata no estado de Roraima. O material incluiu folhas, cascas e sementes, dependendo da espécie e da disponibilidade fenológica. A identificação taxonômica foi realizada por especialistas, com o depósito de exsicatas no Herbário da Universidade Federal de Roraima (UFRR) para garantir o registro botânico (Nascimento *et. al.*, 2021).

## **2.2. Preparação de Extratos e Fracionamento**

O material vegetal foi seco em estufa com circulação de ar e, posteriormente, triturado em moinho de facas. O pó obtido foi submetido à extração por maceração exaustiva utilizando etanol bidestilado como solvente, por um período de sete dias para cada ciclo. Após a filtração, o solvente foi removido em evaporador rotativo sob pressão reduzida a 40°C, resultando nos Extratos Brutos Etanólicos (EBE) (Nascimento *et. al.*, 2016; Nascimento *et. al.*, 2021).

Parte do EBE foi submetida ao fracionamento químico por meio de cromatografia em coluna de sílica gel, utilizando solventes de polaridade crescente (hexano, clorofórmio, acetato de etila e metanol). Este processo permitiu a obtenção de frações com diferentes perfis químicos para testes comparativos.

## **2.3. Caracterização Química**

A composição química, especialmente dos óleos essenciais e das frações mais apolares, foi analisada por Cromatografia Gasosa acoplada à Espectrometria de Massas (CG-MS) e Cromatografia Gasosa com Detector de Ionização em Chama (CG-FID). A identificação dos compostos foi realizada através da comparação dos espectros de massas com bancos de dados (NIST) e índices de retenção de Kovats (Rodrigues, et. al., 2026).

## **2.4. Ensaios de Atividade Biológica**

### **Atividade Antioxidante**

Avaliada pelo método de sequestro do radical livre DPPH (2,2-difenil-1-picril-hidrazil). As amostras foram testadas em diferentes concentrações, e a absorvância foi medida em espectrofotômetro a 517 nm. Os resultados foram expressos em Percentual de Inibição e Concentração Inibitória Mínima (IC50) (Nascimento, et. al. 2016; Hashim et al. 2025).

### **Atividade Antimicrobiana**

Realizada pela técnica de microdiluição em caldo, seguindo as normas do CLSI. Foram testadas cepas de *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Candida albicans* e *Candida tropicalis* em caldo e leitura em Espectrofotômetro com leitor de microplacas do tipo Elisa Determinou-se a Concentração Inibitória Mínima (CIM) capaz de impedir o crescimento visível dos microrganismos (Nascimento, et. al. 2016).

### **Inibição da Acetilcolinesterase (AChE)**



Baseada no método colorimétrico de Ellman adaptado para microplacas. A reação utiliza iodeto de acetiltiocolina como substrato e o reagente DTNB para quantificar a atividade enzimática. A inibição foi medida pela variação da densidade óptica em leitor de ELISA, utilizando a fisostigmina como controle positivo (Nascimento, et. al. 2016).

## **2.5. Ensaio de Toxicidade**

A toxicidade aguda foi avaliada frente ao microcrustáceo *Artemia salina* Leach. Cistos de artêmia foram incubados em água do mar artificial sob aeração e luz constante. Após 48 horas, as larvas (náuplios) foram expostas a diferentes concentrações dos extratos. A taxa de mortalidade foi registrada após 24 horas para o cálculo da Dose Letal Média (DL50) (Nascimento, et. al. 2016).

## **2.6. Análise Estatística**

Todos os experimentos foram realizados em triplicata. Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e as médias comparadas pelo teste de Tukey ( $p < 0,05$ ) utilizando softwares estatísticos, garantindo a validade e a significância dos resultados apresentados (Nascimento, et. al. 2016).

# **3. RESULTADOS E DISCUSSÕES**

## **3.1. Rendimento dos Extratos e Frações**

O processo de extração por maceração exaustiva das cinco espécies arbóreas nativas de Roraima resultou em rendimentos variados, influenciados diretamente pela composição química de cada matriz vegetal e pela polaridade dos solventes utilizados. A espécie *Ocotea*

*cinerea* (cascas) apresentou o maior rendimento de Extrato Bruto Etanólico (EBE), atingindo 49,2%, o que sugere uma alta concentração de metabólitos secundários solúveis em etanol nesta estrutura. Em contraste, as sementes de *Connarus favosus* apresentaram o menor rendimento (15,4%), possivelmente devido à presença de constituintes mais apolares e estruturas lignificadas que dificultam a exaustão por solvente.

O fracionamento por cromatografia em coluna permitiu a segregação de compostos por afinidade. Observou-se que as frações de Acetato de Etila (AcOEt) e Clorofórmio (CHCl<sub>3</sub>) concentraram a maior parte da massa dos extratos, indicando uma predominância de compostos de polaridade média, como flavonoides e terpenos, que são frequentemente associados a atividades biológicas significativas.

### **3.2. Atividade Antioxidante (método DPPH)**

A capacidade de sequestro do radical DPPH foi avaliada para determinar o potencial antioxidante dos extratos. Entre as espécies testadas, a *Ocotea cinerea* demonstrou o perfil mais promissor. O EBE das cascas desta espécie apresentou uma capacidade antioxidante superior a 70% nas concentrações testadas.

O resultado remete à presença de compostos fenólicos, na literatura, o gênero *Ocotea* é frequentemente citado por conter lignanas e neolignanas, que possuem grupos hidroxila fenólicos capazes de doar elétrons e estabilizar o radical DPPH. Para as demais espécies, como *Roupala montana* e *Cassia moschata*, a atividade antioxidante foi moderada. Este fato pode ser atribuído ao tipo de vegetação onde foram coletadas; embora o estresse luminoso favoreça a

síntese de protetores solares vegetais, a concentração desses compostos no momento da coleta pode não ter sido suficiente para uma atividade expressiva em comparação aos padrões de ácido gálico utilizados.

### 3.3. Avaliação da Atividade Antimicrobiana

Os ensaios de microdiluição revelaram resultados notáveis, especialmente contra a levedura *Candida albicans*. Todas as cinco espécies apresentaram algum grau de inibição contra este patógeno.

- ***Ocotea cinerea***: O óleo essencial e o extrato das cascas exibiram Concentração Inibitória Mínima (CIM) altamente eficaz contra *Staphylococcus aureus* (Gram-positiva) e *Escherichia coli* (Gram-negativa). A análise por CG-MS do óleo essencial revelou a presença de sesquiterpenos como  $\delta$ -elemeno e  $\alpha$ -cubebeno. A ação antimicrobiana de sesquiterpenos é bem documentada, atuando na desestabilização da membrana plasmática bacteriana.
- ***Connarus favosus***: As frações com clorofórmio das folhas demonstraram atividade contra *C. albicans*. A discussão aponta que o fracionamento foi essencial neste caso, pois o extrato bruto era menos ativo, sugerindo que a purificação removeu interferentes ou concentrou os princípios ativos (provavelmente alcaloides ou terpenos identificados preliminarmente).

A resistência observada em *Pseudomonas aeruginosa* para a maioria dos extratos corrobora com a literatura, visto que esta bactéria possui mecanismos de efluxo e uma membrana externa

altamente impermeável, dificultando a penetração de fitocomplexos.

### **3.4. Inibição da Acetilcolinesterase (ache)**

Este ensaio buscou identificar potencial neuroprotetor. Os resultados foram expressos em percentual de inibição em relação ao controle positivo (fisostigmina). As espécies *Psidium guianense* (folhas) e *Roupala montana* (folhas) destacaram-se como potentes inibidores da AChE, com taxas de inibição superiores a 50% nas frações de polaridade média e a *Ocotea cinerea* também apresentou inibição significativa.

A discussão química sugere que compostos nitrogenados (alcaloides) ou terpenos oxigenados presentes nestas espécies podem se ligar ao sítio ativo da enzima. Na doença de Alzheimer, a inibição da AChE é vital para manter os níveis de acetilcolina sináptica. A descoberta de que espécies nativas de Roraima possuem essa capacidade abre caminho para estudos de isolamento de novas moléculas que possam ser menos tóxicas que os fármacos sintéticos atuais (como a tacrina).

### **3.5. Toxicidade Frente à *Artemia Salina***

O ensaio com *Artemia salina* serviu como um indicador preliminar de toxicidade sistêmica. Os resultados mostraram que o EBE de *Conarus favosus* e *Cassia moschata* apresentaram DL50 superiores a 1000 µg/mL, sendo classificados como não tóxicos ou de baixa toxicidade segundo os critérios de Meyer.

Por outro lado, o óleo essencial de *Ocotea cinerea* apresentou uma DL50 mais baixa, indicando uma toxicidade moderada. Na

discussão, destaca-se que essa toxicidade não é necessariamente negativa; na bioprospecção, amostras tóxicas para *Artemia* frequentemente apresentam correlação com atividades antitumorais ou inseticidas. Portanto, a toxicidade de *O. cinerea* pode indicar um potencial citotóxico que merece investigação futura em linhagens de células tumorais.

### **3.6. Composição Química por CG-MS**

A análise instrumental permitiu identificar os metabólitos por trás das atividades observadas. No extrato de *Connarus favosus*, identificou-se uma série de ácidos graxos (como o ácido palmítico e esteárico) e hidrocarbonetos de cadeia longa. Embora ácidos graxos tenham baixa atividade antioxidante, eles contribuem para a integridade celular e podem auxiliar na penetração de outros ativos através de membranas biológicas.

Em *Ocotea cinerea*, a complexidade do óleo essencial com predominância de sesquiterpenos hidrocarbonetos explica a forte atividade antimicrobiana volátil. A presença de compostos minoritários oxigenados também pode exercer um efeito sinérgico, potencializando as propriedades terapêuticas da planta.

## **4. CONCLUSÃO**

A investigação bioprospectiva das espécies arbóreas nativas de Roraima, *Ocotea cinerea*, *Connarus favosus*, *Psidium guianense*, *Roupala montana* e *Cassia moschata*, permitiu validar o potencial químico e biológico da flora da Amazônia setentrional. Os resultados obtidos demonstram que essas espécies não são apenas componentes fundamentais dos ecossistemas de lavrado e mata,

mas também reservatórios promissores de moléculas com aplicação farmacêutica.

Os ensaios evidenciaram que a casca de *Ocotea cinerea* e as folhas de *Psidium guianense* e *Roupala montana* possuem uma capacidade notável de inibição da enzima acetilcolinesterase. Esta descoberta é particularmente relevante, pois posiciona estas espécies como candidatas a estudos mais aprofundados no desenvolvimento de agentes terapêuticos para doenças neurodegenerativas, como o Alzheimer. A presença de sesquiterpenos e compostos fenólicos identificados por CG-MS corrobora as atividades antioxidante e antimicrobiana observadas, especialmente a eficácia transversal contra *Candida albicans*, sugerindo um mecanismo de defesa vegetal robusto contra fungos patogênicos.

Além disso, os baixos índices de toxicidade detectados no ensaio com *Artemia salina* para a maioria dos extratos indicam um perfil de segurança preliminar favorável, permitindo que futuras etapas de pesquisa, incluindo testes em linhagens celulares humanas e ensaios *in vivo*, sejam conduzidas com maior previsibilidade.

Com isso, este trabalho cumpre o papel de estabelecer um marco inicial para a valorização biotecnológica de espécies subestimadas do extremo norte do Brasil. Como perspectiva futura, recomenda-se o isolamento guiado por bioensaio para identificar as substâncias puras responsáveis pelas atividades observadas, bem como o estudo da variabilidade química sazonal dessas populações arbóreas.

## **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

Barni, P. E.; Morais, W. W. C.; Barbosa, R. I. Lavrado de Roraima: paradigmas ambientais no contraponto da compensação e reposição florestal. *Revista Cerrados*, vol 20, nº 02, p. 356 – 377, 2022.

Hashim N.T., Babiker R., Chaitanya N.C.S.K., Mohammed R., Priya S. P., Padmanabhan V., Ahmed A., Dasnadi S. P., Islam Md. S., Gismalla B. G., Rahman M. M. New Insights in Natural Bioactive Compounds for Periodontal Disease: Advanced Molecular Mechanisms and Therapeutic Potential. *Molecules*, 30(4):807, 2025.

Nascimento, L. S. N.; Rabelo, S. A. C.; Silva, G. R.; Nascimento, F. C.; Santos, R. C. Atividade Biológica de *Davilla kunthii* A. St. -Hil. (Dilleniaceae). *Revista Brasileira de Plantas Mediciniais*, Campinas, v. 18, nº 1, p. 172 – 179, 2016.

Nascimento, L. S.; Nogueira-Souza, P. D.; Rocha-Junior, J. R. S.; Monteiro-Machado, M.; Strauch, M. A.; Prado, S. A. L.; Melo, P. A.; Veiga-Junior, V. F. Phytochemical composition, antisnake venom and antibacterial activities of ethanolic extract of *Aegiphila integrifolia* (Jacq) Moldenke leaves. *Toxicon*, v. 198, p. 121 – 131, 2021.

Reshi, Z. A.; Ahmad, W.; Lukatkin, A. S.; Javed, S. B. From Nature to Lab: A Review of secondary Metabolite Biosynthetic Pathways, Environmental Influences, and in vitro approaches. *Metabolites*, 13(8):895, 2023.

Rodrigues, N. R. S.; Brito, T. L.; Loureiro, V. G.; Santos, R. V. M.; Nascimento, F. C. Bioprodutos fitoterapêuticos de espécies vegetais da Amazônia. *Disciplinarum Scientia/Naturais E Tecnológicas*, 27(1), 73–84, 2026.

---

<sup>1</sup> Mestre em Química, Universidade Federal de Roraima, Av. Capitão Ene Garcez, 2413, Aeroporto, Boa Vista/RR, Brasil. E-mail: [acesse o artigo original para visualizar o e-mail](#)

<sup>2</sup> Doutor em Química, Instituição: Colégio de Aplicação – Cap/UFRR, Av. Capitão Ene Garcez, 2413, Aeroporto, Boa Vista/RR, Brasil. E-mail: [acesse o artigo original para visualizar o e-mail](#)

<sup>3</sup> Doutorando em Ciências Ambientais, Universidade Federal de Roraima, Av. Capitão Ene Garcez, 2413, Aeroporto, Boa Vista/RR, Brasil. E-mail: [acesse o artigo original para visualizar o e-mail](#)

<sup>4</sup> Mestre em Ciências Ambientais, Universidade Federal de Roraima, Av. Capitão Ene Garcez, 2413, Aeroporto, Boa Vista/RR, Brasil. E-mail: [acesse o artigo original para visualizar o e-mail](#)

<sup>5</sup> Doutor em Química, Instituição: Universidade Federal de Roraima, Av. Capitão Ene Garcez, 2413, Aeroporto, Boa Vista/RR, Brasil. E-mail: [acesse o artigo original para visualizar o e-mail](#)