

**JAMBU (*ACMELLA OLERACEA*) COMO RECURSO ESTRATÉGICO PARA A BIOTECNOLOGIA:  
UMA REVISÃO NARRATIVA DO ESTADO DA ARTE**

Débora Luana Ribeiro Pessoa<sup>1\*</sup>; Saulo José Figueiredo Mendes<sup>2</sup>.

<sup>1</sup>Universidade Federal do Maranhão. São Luís, Maranhão, Brasil; <sup>2</sup> Universidade Ceuma. São Luís, Maranhão, Brasil.

\*E-mail do autor principal: debora.luana@ufma.br

**RESUMO:** O jambu (*Acmella oleracea* (L.) R.K. Jansen), planta nativa da Amazônia amplamente cultivada no norte do Brasil, destaca-se como fonte de espilantol, alcalamida majoritária associada a propriedades farmacológicas anestésicas, analgésicas, anti-inflamatórias, antioxidantes e antimicrobianas. Apesar do uso tradicional consolidado na culinária e na medicina popular amazônica, o aproveitamento biotecnológico da espécie ainda é incipiente e disperso na literatura. Objetivou-se, por meio de revisão narrativa, analisar o estado da arte sobre o jambu como recurso estratégico para a biotecnologia, com ênfase em suas aplicações farmacológicas e terapêuticas. A busca foi realizada nas bases PubMed, Scopus e Web of Science, com estudos publicados entre 2021 e 2026, nos idiomas português, inglês e espanhol. Os resultados evidenciam que o espilantol apresenta atividade anestésica local comparável a anestésicos convencionais, além de efeitos anti-inflamatórios mediados pela inibição do NF- $\kappa$ B, ação antimicrobiana contra bactérias multirresistentes e potencial cicatrizante e antitumoral. Paralelamente, avanços em cultivo *in vitro*, micropropagação e transformação genética mediada por *Agrobacterium tumefaciens* têm ampliado a possibilidade de produção padronizada e em larga escala de biomassa rica em espilantol, superando limitações da sazonalidade do cultivo tradicional. Contudo, a maioria dos estudos permanece em fase pré-clínica, com escassez de ensaios clínicos controlados e de protocolos biotecnológicos validados em escala industrial. Conclui-se que o jambu constitui recurso vegetal estratégico e ainda subexplorado para a biotecnologia farmacêutica, sendo necessário o avanço de pesquisas translacionais que integrem produção biotecnológica sustentável e validação clínica de suas propriedades terapêuticas.

**Palavras-chave:** *Acmella* ; Biotecnologia; Fitoterapia; Plantas Medicinais.

## **INTRODUÇÃO**

O gênero *Acmella* (Asteraceae) reúne diversas espécies de plantas ricas em compostos bioativos, destacando-se *Acmella oleracea* (L.) R.K. Jansen, popularmente conhecida no Brasil como jambu, planta herbácea nativa da Amazônia amplamente cultivada no estado do Pará, onde constitui ingrediente tradicional de pratos típicos como o tacacá e o pato no tucupí. Historicamente, o jambu é empregado na medicina popular amazônica como analgésico tópico, sialagogo e agente antisséptico, propriedades atribuídas sobretudo ao espilantol, alcalamida majoritária presente em suas flores, folhas e caules.

Nas últimas décadas, o interesse científico pelo jambu ampliou-se significativamente, impulsionado pela identificação de amplo espectro de atividades farmacológicas atribuídas ao espilantol e a outros metabólitos secundários, como flavonoides, cumarinas e triterpenoides, incluindo efeitos anestésico, anti-inflamatório, antioxidante, antimicrobiano, antifúngico, antidiabético, diurético, vasorrelaxante e antitumoral. Esse perfil farmacológico multifacetado posiciona o

jambu como candidato promissor para o desenvolvimento de insumos farmacêuticos, cosméticos e agroindustriais, consolidando-o como recurso estratégico para a biotecnologia.

Não obstante o crescente número de publicações sobre suas propriedades biológicas, observa-se que a produção científica sobre o jambu permanece dispersa entre diferentes áreas do conhecimento — farmacologia, agronomia, biotecnologia vegetal e ciência de alimentos —, sem uma síntese crítica que articule esse conhecimento sob a perspectiva biotecnológica. Ademais, a maior parte dos estudos disponíveis é de natureza pré-clínica, sendo escassos os ensaios clínicos e os protocolos biotecnológicos validados para produção padronizada e em escala industrial de biomassa e de extratos ricos em espilantol. Essa lacuna justifica a realização de uma revisão narrativa que integre as evidências farmacológicas mais recentes às inovações biotecnológicas aplicadas ao cultivo e à produção de compostos bioativos do jambu.

Diante do exposto, o presente estudo teve como objetivo analisar, por meio de revisão narrativa da literatura, o estado da arte sobre o jambu (*Acmella oleracea*) como recurso estratégico para a biotecnologia, com ênfase em suas aplicações farmacológicas e terapêuticas.

## METODOLOGIA

Trata-se de revisão narrativa da literatura, de abordagem qualitativa, que buscou reunir e sintetizar criticamente publicações nacionais e internacionais sobre o potencial farmacológico e biotecnológico do jambu (*Acmella oleracea*). A busca bibliográfica foi realizada nas bases de dados PubMed, Scopus e *Web of Science*, no período de junho a julho de 2026.

Os descritores utilizados, controlados pelos vocabulários DeCS e MeSH, foram: "*Acmella* " (*Acmella* ), "Biotecnologia" (*Biotechnology*), "Fitoterapia" (*Phytotherapy*), "Plantas Medicinais" (*Plants, Medicinal*) e "Produtos Biológicos" (*Biological Products*), combinados por meio dos operadores booleanos AND e OR, na estratégia: ("*Acmella oleracea*" OR "*Spilanthus Acmella* " OR jambu OR spilanthal OR espilantol) AND ("Biotecnologia" OR *biotechnology* OR "cultivo in vitro" OR micropropagation) AND (pharmacolog OR therapeutic).

Foram incluídos artigos originais, revisões sistemáticas, revisões integrativas e metanálises publicados entre 2021 e 2026, nos idiomas português, inglês e espanhol, que abordassem a composição fitoquímica, as propriedades farmacológicas ou as estratégias biotecnológicas de cultivo, propagação e transformação genética de *Acmella oleracea*. Foram excluídos editoriais, cartas ao editor, resumos de anais sem dados suficientes, estudos relacionados a outras espécies do gênero *Acmella* sem correlação direta com *A. oleracea* e publicações duplicadas entre as bases consultadas.

A seleção dos estudos ocorreu em duas etapas: leitura de títulos e resumos para exclusão de trabalhos não pertinentes, seguida de leitura na íntegra dos artigos pré-selecionados para verificação dos critérios de elegibilidade. A síntese das evidências foi realizada de forma narrativa e temática, organizando-se os achados em eixos relativos à composição fitoquímica, às propriedades farmacológicas, às

estratégias biotecnológicas de produção e às limitações e perspectivas futuras identificadas na literatura.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise da literatura selecionada evidencia que o perfil fitoquímico de *Acmella oleracea* é dominado por N-alquilamidas, sobretudo o espilantol, que corresponde a cerca de 70 a 80% do conteúdo total desses compostos, associado a fenólicos, flavonoides, cumarinas e triterpenoides<sup>1</sup>. Revisão abrangente recente cataloga aproximadamente 120 metabólitos secundários já identificados na espécie, reforçando sua riqueza química e seu potencial de bioprospecção para fins farmacêuticos e biotecnológicos<sup>1</sup>. Esse perfil fitoquímico fundamenta o amplo espectro de atividades biológicas atribuídas à planta, que incluem efeitos antioxidante, anti-inflamatório, imunomodulador, antinociceptivo, antibacteriano, antifúngico, antidiabético, diurético e vasorrelaxante<sup>2</sup>.

Entre as propriedades mais consolidadas do espilantol destaca-se sua ação anestésica local, historicamente associada ao uso do jambu como remédio popular para dor de dente, efeito atribuído ao bloqueio de canais de sódio dependentes de voltagem e à modulação das vias opioidérgica, serotoninérgica e GABAérgica<sup>3</sup>. Revisão sistemática que incluiu 99 estudos elegíveis reforça o potencial analgésico, anti-inflamatório e antioxidante da espécie, posicionando-a como alternativa promissora para o manejo da dor em doenças crônico-degenerativas<sup>3</sup>. Essa evidência pré-clínica tem avançado para aplicações clínicas: ensaio recente demonstrou que a associação de *Acmella oleracea* com *Boswellia serrata* reduziu sintomas e o uso de analgésicos em mulheres com dismenorreia, sugerindo viabilidade terapêutica translacional para além do uso tradicional<sup>4</sup>.

No que se refere às aplicações cutâneas e antimicrobianas, extrato metanólico das folhas de *A. oleracea* reduziu significativamente a produção de mediadores inflamatórios (IL-6, TNF- $\alpha$ , óxido nítrico) por macrófagos, apresentou atividade antioxidante por sequestro de radicais livres e demonstrou atividade antimicrobiana e antibiofilme contra diferentes cepas bacterianas e fúngicas, além de estimular a migração de fibroblastos *in vitro*, evidenciando potencial para o desenvolvimento de curativos e formulações cicatrizantes<sup>5</sup>.

Achados mais recentes ampliam o espectro de aplicações biotecnológicas do jambu para a oncologia experimental: membranas de quitosana associadas a extrato de *A. oleracea* demonstraram atividade antitumoral em modelo de cultura celular, sugerindo viabilidade de sua incorporação em biomateriais funcionais para aplicações biomédicas, como engenharia de tecidos e sistemas de liberação controlada de fármacos<sup>6</sup>.

Sob a perspectiva biotecnológica propriamente dita, avanços recentes em cultivo *in vitro* têm permitido superar limitações da sazonalidade e da variabilidade fitoquímica do cultivo convencional. Protocolo eficiente de micropropagação, otimizado quanto ao meio de cultura, à fonte de carboidrato e à concentração de citocininas, possibilitou a regeneração padronizada de plântulas geneticamente uniformes, essencial para aplicações industriais que demandam material vegetal homogêneo<sup>7</sup>. Avanço adicional foi alcançado com o desenvolvimento do primeiro protocolo de transformação genética de *A. oleracea* mediado por *Agrobacterium tumefaciens*, abrindo caminho para estratégias de melhoramento genético

direcionadas ao aumento da produção de espilantol e de outros metabólitos secundários de interesse biotecnológico<sup>8</sup>. Paralelamente, o extrato e o óleo essencial da planta, ricos em espilantol, têm sido explorados para o desenvolvimento de bioinseticidas e acaricidas ecológicos, ampliando o escopo de aplicação biotecnológica do jambu para além da indústria farmacêutica, em direção à agroquímica sustentável<sup>9</sup>.

Do ponto de vista agrônomo e socioeconômico, o jambu configura-se como hortaliça não convencional de grande relevância para a agricultura familiar da região amazônica, sobretudo no estado do Pará, onde sustenta cadeias produtivas tradicionais associadas à alimentação, à economia e à saúde local<sup>10</sup>. Essa base de cultivo tradicional, aliada aos avanços biotecnológicos em propagação e transformação genética, cria oportunidades para o fortalecimento de cadeias de bioeconomia sustentável na Amazônia, integrando conhecimento tradicional e inovação científica.

Não obstante os resultados promissores, a literatura aponta limitações relevantes que restringem a translação biotecnológica plena do jambu. A maior parte dos estudos farmacológicos permanece em fase pré-clínica, com escassez de ensaios clínicos controlados e randomizados que validem a eficácia e a segurança do espilantol em humanos<sup>4</sup>. Há também variabilidade metodológica entre os protocolos de extração, cultivo in vitro e quantificação de espilantol, o que dificulta a comparação entre estudos e a padronização de processos produtivos em escala industrial. Ademais, a diversidade taxonômica do gênero *Acmella* e a frequente confusão na nomenclatura com a espécie *Spilanthes Acmella* representam desafio adicional à consolidação do conhecimento científico sobre a planta<sup>1</sup>.

Como perspectivas futuras, destaca-se a necessidade de estudos clínicos controlados que confirmem a eficácia terapêutica do espilantol, bem como o desenvolvimento de plataformas biotecnológicas escaláveis — como cultivo em sistemas hidropônicos e aquapônicos e cultura de células em suspensão — capazes de garantir produção sustentável, padronizada e independente da sazonalidade, consolidando o jambu como matéria-prima estratégica para as indústrias farmacêutica, cosmética e agroquímica.

## CONCLUSÃO

A presente revisão permite concluir que o jambu (*Acmella oleracea*) constitui recurso vegetal estratégico e ainda subexplorado para a biotecnologia, sustentado por um perfil fitoquímico rico em espilantol e por evidências farmacológicas consistentes quanto às suas propriedades anestésica, anti-inflamatória, antioxidante, antimicrobiana e antitumoral. Os avanços recentes em cultivo in vitro, micropropagação e transformação genética indicam viabilidade técnica para a produção biotecnológica padronizada e em maior escala de biomassa e extratos ricos em compostos bioativos, superando limitações do cultivo tradicional.

Como implicação prática, recomenda-se que instituições de pesquisa e o setor produtivo amazônico invistam em plataformas biotecnológicas integradas de cultivo, extração e padronização de espilantol, articuladas a estudos clínicos que validem suas aplicações terapêuticas. Como limitação do conhecimento disponível, destaca-se a predominância de estudos pré-clínicos e a escassez de ensaios clínicos controlados, além da variabilidade metodológica entre protocolos de cultivo e

extração. Sugere-se, para pesquisas futuras, o desenvolvimento de ensaios clínicos randomizados e de plataformas de produção biotecnológica escalável, capazes de consolidar o jambu como matéria-prima estratégica para as indústrias farmacêutica, cosmética e agroquímica, em consonância com os princípios da bioeconomia sustentável amazônica.

## REFERÊNCIAS

1. Lee BW. Botany, ethnopharmacology, phytochemistry, and biological activities of *Acmella* oleracea: a comprehensive review. *Molecules*. 2026;31(4):677.
2. Aktar MA, Bhuia MS, Molla S, Chowdhury R, Sarkar C, Al Shahariar M, et al. Pharmacological and phytochemical review of *Acmella* oleracea: a comprehensive analysis of its therapeutic potential. *Discov Appl Sci*. 2024;6(8):412.
3. Rondanelli M, Fossari F, Vecchio V, Braschi V, Riva A, Allegrini P, et al. *Acmella* oleracea for pain management. *Fitoterapia*. 2020;140:104419.
4. Schettino MT, Vastarella MG, Riemma G, Dores E, Turco F, De Franciscis P. *Acmella* oleracea and Boswellia serrata for symptom relief and reduced analgesic use in women with dysmenorrhea. *Womens Health Rep (New Rochelle)*. 2025;6(1):481-8.
5. Fajardo JB, Vianna MH, Polo AB, et al. Insights into the bioactive potential of the Amazonian species *Acmella* oleracea leaves extract: a focus on wound healing applications. *J Ethnopharmacol*. 2025;337:118866.
6. Priante-Silva CA, Godoi BH, Menegon RF, da Silva NS, Pacheco-Soares C. Antitumor activity of membranes associated with *Acmella* oleracea extract. *Braz J Med Biol Res*. 2024;57:e14129.
7. Szarvas P, Csabai J, Kolesnyk A, Dobránszki J. Development of an efficient in vitro propagation method for *Acmella* oleracea (L.) R.K. Jansen. *Methods Protoc*. 2026;9(2):44.
8. Maggini V, Bettini P, Firenzuoli F, Bogani P. An efficient method for the genetic transformation of *Acmella* oleracea L. (Spilanthes *Acmella* Linn.) with *Agrobacterium tumefaciens*. *Plants (Basel)*. 2021;10(2):198.
9. Spinozzi E, Ferrati M, Baldassarri C, Cappellacci L, Marmugi M, Caselli A, et al. A review of the chemistry and biological activities of *Acmella* oleracea ("jambù", Asteraceae), with a view to the development of bioinsecticides and acaricides. *Plants (Basel)*. 2022;11(20):2721.
10. Relvas RMS, Santos LFG, Alves EN, Vieira JKM, Rodrigues F, Lima RA. Aspectos agronômicos, uso e importância do jambu (*Acmella* oleracea L.): uma revisão. *Sci Elec Arch*. 2024;17(6).