

Plantas medicinais brasileiras com potencial radioprotetor para o tratamento de radiodermatites

Edson Wanderley Da Silva^{1*}, Rafael Lucas Barros Abreu Silva², Amanda Katielly Jordão Pessoa Felix Da Silva³, Luciana Maria Herculano Da Silva⁴, Elvis Joacir De França⁵, Lindomar Maria De Souza⁶

¹Graduando em Enfermagem, Centro Universitário Brasileiro, Brasil. (*Autor correspondente: edwanderle@gmail.com).

²Graduando em Enfermagem, Centro Universitário Brasileiro, Brasil.

³Doutora em Química, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Brasil.

⁴Doutora em Agronomia, Universidade Federal do Ceará, Brasil.

⁵Doutor em Ecologia aplicada, Universidade de São Paulo, Brasil.

⁶Doutora em Biodiversidade, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Brasil.

Histórico do Artigo: Submetido em: 23/02/2025 – Revisado em: 27/03/2025 – Aceito em: 09/05/2025

RESUMO

O câncer é um aglomerado de células anormais que se proliferam de forma rápida, causando um déficit na regulação metabólica propagando-se de forma desordenada e, assim, ocasionando modificações celulares. A terapia por radiação ionizante é comumente utilizada em pacientes oncológicos devido a sua capacidade em emitir radiação numa determinada área do corpo, porém, as altas doses de radiação podem ocasionar efeitos colaterais graves no tecido, como é o caso das radiodermatites. Objetivou-se discutir com base em dados da literatura sobre o potencial efeito radioprotetor de plantas medicinais brasileiras na prevenção e tratamento de feridas cutâneas induzidas pela radiação ionizante. A pesquisa foi desenvolvida a partir de livros e artigos publicados das bases de dados: Scielo, PubMed, Biblioteca Virtual de Saúde e Biblioteca Virtual de Enfermagem. Os resultados apontam para a necessidade da prospecção, produção e comercialização de novos fitoterápicos para uso específico na prevenção e/ou tratamento de radiodermatites, estimulando a economia e concomitantemente, iniciativas e investimentos na propagação e conservação de espécies como: *Schinus terebinthifolius*, *Alpinia zerumbet*, *Conocarpus erectus*, *Rhizophora mangle*, *Genipa americana* e *Chamomilla recutita*. Conclui-se que as espécies medicinais apresentadas no estudo apresentam propriedades antioxidante, anti-inflamatória, antisséptica, umectante, calmante, analgésica e cicatrizante, sendo propriedades bioativas base para a indicação de um bom radioprotetor.

Palavras-Chaves: Fitoterápico. Feridas induzidas por radiação. Biodiversidade. Enfermagem. Radioproteção

Brazilian medicinal plants with radioprotective potential for the treatment of radiodermatitis

ABSTRACT

Cancer is a cluster of abnormal cells that proliferate rapidly, causing a deficit in metabolic regulation, spreading in a disorderly manner and thus causing cellular changes. Ionizing radiation therapy is commonly used in cancer patients due to its ability to emit radiation in a specific area of the body. However, high doses of radiation can cause serious side effects in the tissue, such as radiodermatitis. The objective of this study was to discuss, based on data from the literature, the potential radioprotective effect of Brazilian medicinal plants in the prevention and treatment of skin wounds induced by ionizing radiation. The research was developed based on books and articles published in the following databases: Scielo, PubMed, Virtual Health Library and Virtual Nursing Library. The results indicate the need for prospecting, production and commercialization of new phytotherapeutics for specific use in the prevention and/or treatment of radiodermatitis, stimulating the economy and, at the same time, initiatives and investments in the propagation and conservation of species such as: *Schinus terebinthifolius*, *Alpinia zerumbet*, *Conocarpus erectus*, *Rhizophora mangle*, *Genipa americana* and *Chamomilla recutita*. It is concluded that the medicinal species presented in the study have antioxidant, anti-inflammatory, antiseptic, humectant, soothing, analgesic and healing properties, being bioactive properties that are the basis for the indication of a good radioprotector.

Keywords: Phytotherapeutic. Radiation-induced wounds. Biodiversity. Nursing. Radiation protection.



1. Introdução

O câncer consiste em um aglomerado de células anormais que se proliferam rapidamente, provocando um déficit na regulação metabólica e propagando-se de maneira desordenada, ocasionando modificações celulares¹. Existem diversas possibilidades de tratamento para o câncer oferecidas pelo Sistema Único de Saúde (SUS), entre as quais se destacam: intervenção cirúrgica, quimioterapia, transplante de medula óssea e a radioterapia². A terapia por radiação ionizante é frequentemente utilizada em pacientes oncológicos devido à sua capacidade de emitir radiação em áreas específicas do corpo, visando controlar o crescimento de células cancerígenas ou até mesmo sua destruição³.

A radioterapia proporciona grandes benefícios aos pacientes no combate a tumores. As altas doses de radiação podem causar efeitos colaterais graves nos tecidos, como as radiodermatites, resultando na descontinuação do tratamento⁴. O desenvolvimento de radiodermatites é comum entre pacientes que iniciam tratamento com radioterapia, pois se trata de um efeito colateral tóxico que pode ocorrer em curto prazo. Cerca de 95% dos pacientes submetidos a esse procedimento apresentam reações moderadas a graves na pele⁵. Dessa forma, a busca por alternativas que garantam proteção aos tecidos saudáveis contra a radiação é essencial para melhor a evolução do tratamento oncológico, a qualidade de vida dos pacientes e reduzir os custos financeiros⁶.

Estudos evidenciam que os protetores convencionais demonstram eficácia comprovada; contudo, apresentam custos elevados e alguns efeitos colaterais indesejados. O uso de nutracêuticos é apontado como uma alternativa interessante, embora ofereça proteção moderada na prevenção e tratamento de radiodermatites⁷. Apesar do avanço na pesquisa e desenvolvimento de novos fármacos sintéticos nos últimos anos, compostos naturalmente produzidos durante o metabolismo secundário das plantas, onde é possível extrair substâncias bioativas isoladas, têm se mostrado valiosos como tratamentos complementares para inúmeros tipos de doenças, incluindo o câncer^{8,9}. Atualmente, devido às questões ambientais e aos efeitos adversos dos medicamentos convencionais, cresce o interesse em recuperar o potencial farmacológico de espécies de plantas medicinais que, ao longo dos séculos, foram utilizadas para prevenir e tratar inúmeras doenças.

A hipótese deste estudo é que o uso de fitoterápicos com propriedades radioprotetoras são aliados importantes na prevenção e no tratamento de radiodermatites, além de contribuírem para a redução dos custos por parte das instituições de saúde. Esta revisão objetivou discutir o potencial das plantas medicinais brasileiras quanto às suas propriedades radioprotetoras, focando na prevenção e no tratamento de radiodermatites.

2. Material e Métodos

O estudo foi elaborado com base em artigos e livros provenientes das seguintes bases de dados: Scielo, PubMed, Biblioteca Virtual de Saúde e Biblioteca Virtual de Enfermagem. Para a busca, foram utilizadas as seguintes palavras-chave: Radiodermatites; Fitoterápicos, Úlceras acometidas pela radiação; Radioproteção; Enfermagem.

A pesquisa foi realizada entre os meses de setembro de 2024 a março de 2025. Como critérios de inclusão, consideraram-se exclusivamente artigos relacionados ao tema, publicados em inglês, português e/ou espanhol, priorizando-se a ordem de relevância e o período de publicação dos últimos cinco anos. Foram excluídos da revisão artigos duplicados e aqueles cujo texto não estava disponível na íntegra, totalizando 56 artigos, sobre estudos em humanos, revisões sistemáticas e ensaios clínicos.

Para este estudo foram selecionadas seis espécies de plantas como capacidade radioprotetora, pertencentes a famílias botânicas distintas, que comprovam e elegem cada uma das atividades presentes nessas espécies, promissoras para compor um fitoterápico, a *Schinus terebinthifolius*, *Alpinia zerumbet*, *Conocarpus erectus*, *Rhizophora mangle*, *Genipa americana* e *Chamomilla recutita*, as quais são

conhecidas no Estado de Pernambuco popularmente como aroeira-vermelha, colônia, mangue-de-botão, mangue vermelho, jenipapo e a camomila, respectivamente.

Destas, quatro espécies (*Schinus terebinthifolius*, *Conocarpus erectus*, *Rhizophora mangle* e *Genipa americana*) são nativas do Brasil, reforçando a importância da conservação e manejo sustentável dos recursos botânicos brasileiros.

3. Resultados e Discussão

3.1 Radioterapia: princípios e aplicabilidade

A radioterapia é um tratamento oncológico específico loco-regional que emprega radiação ionizante diretamente na área tumoral, resultando na inibição do desenvolvimento das células tumorais. Este procedimento é reconhecido como um dos mais eficientes no estacionamento do câncer. Embora seja uma técnica de alta precisão, os elétrons gerados pela radiação afetam os tecidos, desencadeando uma reação química que causa danos ao ácido desoxirribonucleico (DNA), impedindo, assim, a replicação tanto de células neoplásicas quanto de células saudáveis¹⁰.

Esse tratamento é considerado uma modalidade essencial de abordagem, contribuindo significativamente para o tratamento e a palição de pacientes com câncer. Estudos indicam que entre 50% a 70% dos casos de câncer necessitam de radioterapia em algum momento ao longo do tratamento. A radioterapia pode ser administrada de maneira coadjuvante, quando utilizada após o tratamento principal, ou neoadjuvante, quando aplicada antes do tratamento principal^{11,12}.

A unidade de medida utilizada para a dose de radiação absorvida é o “gray” (Gy) que, em conjunto com a cirurgia, é classificada como uma das principais ferramentas terapêuticas com intenção curativa, utilizando doses que variam de 10 a 54 Gy¹³. Os efeitos colaterais provenientes da toxicidade podem manifestar-se conforme a energia empregada, a área irradiada, a dose total de radiação, tamanho do campo irradiado, bem como o número e o intervalo entre as sessões. As sequelas mais frequentes e invariavelmente presentes na área irradiada são as reações cutâneas, denominadas radiodermatites¹⁴.

3.2 Radiodermatites: Origem, problemática e tratamentos convencionais

As radiodermatites são reações cutâneas desencadeadas pela exposição à radiação ionizante utilizada na radioterapia, acometendo cerca de 95% dos pacientes oncológicos⁵. Estudos indicam que entre 80% a 90% dos indivíduos com maior incidência dessas dermatites por radiação são aqueles submetidos ao tratamento da região de cabeça e pescoço⁵. Observou-se que, 86% desse público apresentaram o hábito de etilismo e tabagismo, fatores fortemente associados ao desenvolvimento do câncer nessa área, sendo a prevalência em 82% dos participantes do sexo masculino^{3,5}. Ressalta-se que os fatores intrínsecos e extrínsecos dos pacientes são determinantes na toxicidade da pele durante a radioterapia^{15,16}.

Os graus de lesões podem variar de leves eritemas, podendo evoluir para ulceração, hemorragia e/ou necrose, e são classificadas em agudas ou crônicas. As radiodermatites agudas manifestam-se em períodos próximos ao tratamento, enquanto as crônicas podem apresentar reações até cinco ou dez anos após o término das sessões de radioterapia¹⁷. Apesar das tecnologias avançadas e dos equipamentos empregados no procedimento, não são suficientes para impedir os danos da radiação aos tecidos saudáveis, o que torna inevitável o desenvolvimento dessas lesões¹⁶. As escalas de avaliação mais utilizadas globalmente para a radiodermatite incluem o *Common Terminology Criteria for Adverse Events (CTCAE)*, *Radiation Therapy Oncology Group (RTOG)*, *World Health Organization (WHO)* e *Oncology nursing society (ONS)*. Essas escalas foram representadas conforme ilustrado na Figura 1.

Figura 1 – Escala de avaliação e classificação das radiodermatites.
Figure 1 - Radiodermatitis assessment and classification scale.

	RTOG	CTCAE	WHO	ONS
0	NENHUMA ALTERAÇÃO	NENHUMA ALTERAÇÃO	NENHUMA ALTERAÇÃO	NENHUMA ALTERAÇÃO
I	Eritema, descamação seca, depilação	Eritema ou descamação seca	ERITEMA	Eritema fraco ou opaco
II	Eritema brilhante, descamação úmida, edema	Eritema moderado a intenso	Descamação seca, vesiculação, prurido	Descamação seca com ou sem eritema
III	Descamação úmida confluyente, edema com depressão	Descamação úmida confluyente	Descamação úmida, ulceração	Descamação úmida confluyente
IV	Ulceração, hemorragia, necrose	Necrose ou ulceração da pele	Dermatite esfoliativa, necrose (requer cirurgia)	Ulceração, hemorragia ou necrose

Fonte: adaptada de Wang (2020)¹⁷.

Source: adapted from (2020)¹⁷.

Avaliar e mensurar essas feridas induzidas por radiação é essencial para que haja o gerenciamento e tomada de decisões de forma adequada, baseando-se em evidências científicas. A avaliação se dá geralmente por um profissional enfermeiro realizando a graduação em escalas, iniciando por uma inspeção visual da pele e, em seguida, a classificação da seriedade da reação. O acompanhamento dos clientes por profissionais enfermeiros é de suma importância nas orientações e informações sobre suas condições, onde é possível a mensuração da toxicidade através de escalas de avaliação, prescrição de cuidados para tratamento de lesões de acordo com cada reação apresentada e acompanhamento para identificar as necessidades ao decorrer do processo. A radiodermatite prejudica a particularidade e a qualidade de vida do paciente e, também, a eficácia do tratamento^{18,19}.

A utilização de terapias tópicas é uma das condutas mais utilizadas quando se fala em tratamento de radiodermatites. No entanto, a literatura menciona desafios relacionados à disponibilidade de produtos específicos para o tratamento de radiodermatites no mercado nacional. Algumas das opções terapêuticas comumente utilizadas, como o sucralfato e butirato de clobetasona 0,05%, não demonstraram efeitos benéficos significativos nos tratamentos destas lesões²⁰. Isso evidencia a necessidade de alternativas mais eficazes e acessíveis. É importante reafirmar que o tratamento radioterápico deve não só ser a nível imediato, mas prolongado, pois elas podem acontecer anos após o tratamento²⁰.

3.3 Fitoterápicos no tratamento de radiodermatites

A radioproteção implica na radiosensibilidade de células tumorais, podendo ser classificada de acordo com a sua origem, sintética (amifostina) ou naturais (biomoléculas naturais)²¹. O desenvolvimento de novos radioprotetores seguros e eficazes é importante para otimizar o tratamento do câncer, protegendo contra a radiação planejada e não planejada. Radioprotetores convencionais apresentam toxicidade para células e tecidos normais e nenhum dos radioprotetores disponíveis atualmente atende integralmente aos critérios de citoproteção, o que provoca a sociedade científica a desenvolver agentes radioprotetores de origem natural que apresentem atividade citoprotetora e imunomoduladora²². Incluem-se, os antioxidantes que possuem a capacidade de fornecer um átomo de hidrogênio, por exemplo, o ácido ascórbico (C₆H₈O₆), polifenóis, tocoferóis e tióis. Sendo assim, as moléculas oxidantes formadas são neutralizadas pela oferta de um átomo de hidrogênio, resultando em moléculas menos reativas ou neutras^{23,24}. Por vezes, a produção de determinado composto pode ser estimulada por fatores ambientais, que atuam como elicitores abióticos e/ou bióticos, tais como temperatura, luminosidade, disponibilidade de elementos químicos no substrato, pH, patógenos, dentre outros¹⁴.

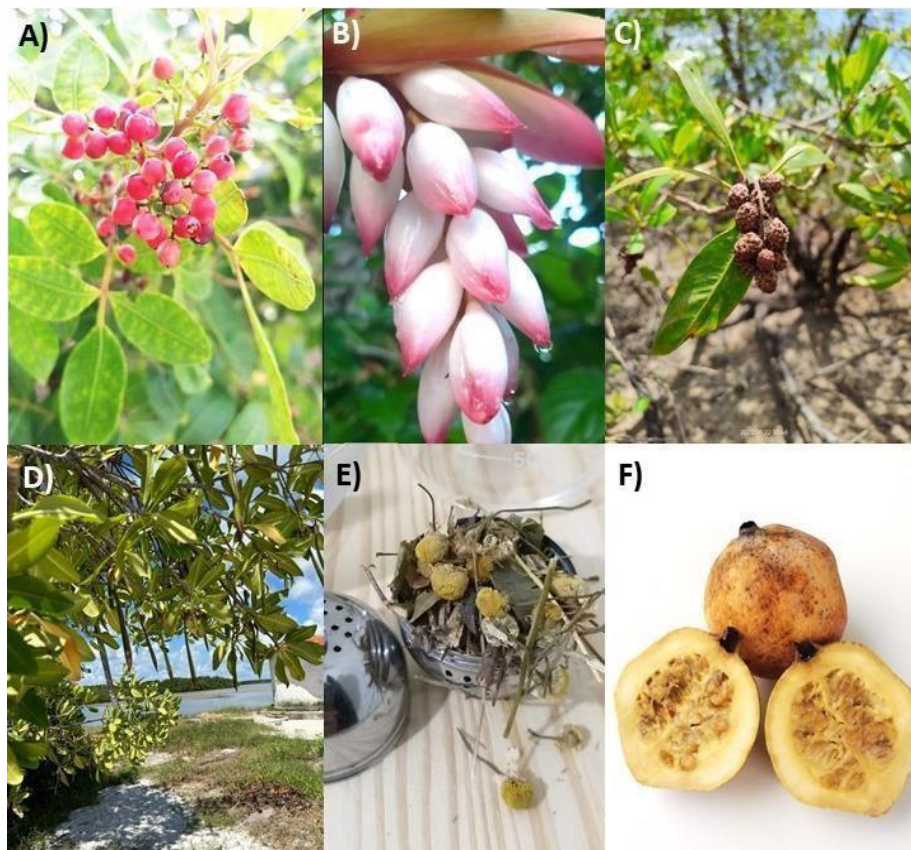
Várias etapas importantes perpassam a produção de um fitoterápico para uso. Isso garante não apenas a eficácia do tratamento, mas também a minimização de aumento de danos e agravamento do quadro, como é o caso da radiodermatite, sendo na maioria das vezes recomendado o isolamento do composto de interesse, minimizando os riscos que outras substâncias presentes na composição das plantas interfiram no tratamento e melhora do quadro de saúde. A busca de alternativas naturais e de baixo custo para minimizar os danos causados pela radioterapia em pacientes oncológicos é imprescindível, em primeira instância para a recuperação e bem-estar do paciente, em segundo, pode-se mencionar enfaticamente a importância econômica²⁵. Neste último, ainda podem ser considerados dois pontos: a economia gerada na saúde pública com a diminuição dos custos referente ao internamento, que inclui dentre outros gastos, o uso de medicações de alto custo e honorários de funcionários. Um segundo ponto, é o baixo custo de aquisição da matéria prima para a produção de fitoterápicos eficientes utilizando espécies medicinais brasileiras, o que também fortalece a indústria farmacêutica no Brasil.

O uso de fitoterápicos faz parte das intervenções traçadas pelo enfermeiro para o tratamento de radiodermatites. Essas mediações devem ser de aptidão holística, com designação dos fatores intrínsecos e extrínsecos para as radiodermatites, considerando propriedades de eficácia, efetividades, seus impactos na qualidade de vida, acessibilidade dos custos, bem como as regiões acometidas pela radiação²⁶. A prospecção de fitoterápicos produzidos com espécies medicinais brasileiras enfatiza a importância ambiental para a conservação e manejo sustentável dessas espécies, juntamente com fortalecimento da cultura regional e ancestral do uso de espécies medicinais por povos originários.

3.4 Plantas brasileiras promissoras para a elaboração de radioprotetores naturais

A biodiversidade brasileira abrange inúmeras espécies com excelente potencial medicinal ainda pouco explorado. Espécies com propriedades antioxidantes, anti-inflamatórias, analgésicas e protetoras possuem recursos sustentáveis que proporcionam avanços não apenas para os setores tecnológico e econômico, mas são especialmente relevantes para a produção de medicamentos mais seguros, acessíveis e com menos efeitos colaterais. Ademais, o valor de uso dessas espécies resgata e valoriza os conhecimentos das comunidades tradicionais, promovendo uma abordagem de saúde integrada à natureza. Entre as espécies brasileiras com esse potencial, destacam-se aquelas descritas na figura 2.

Figura 2 – Plantas medicinais brasileiras com potencial uso na prospecção e desenvolvimento de novos fitoterápicos.
Figure 2 - Brazilian medicinal plants with potential use in the prospecting and development of new phytotherapeutics.



A) *Schinus terebinthifolius* Raddi; B) *Alpinia zerumbet* (Pers.) B.L.Burt & R.M.Sm.; C) *Conocarpus erectus* L.; D) *Rhizophora mangle* L.; E) *Chamomilla recutita* L.; F) *Genipa americana* L.

Fonte: Os autores (2025). Source: The authors (2025).

3.5 *Schinus terebinthifolius* Raddi

A *Schinus terebinthifolius* Raddi (Figura 2A), conhecida popularmente como aroeira-vermelha, aroeira-da-praia ou pimenta-rosa, é uma espécie arbórea nativa da Mata Atlântica, frequentemente encontrada em áreas urbanas e na composição de matas. Seus frutos, de coloração vermelha, são amplamente utilizados na culinária como condimento ou ornamentação de bebidas, conferindo beleza e aroma característico de sua família botânica, *Anacardiceae*²⁷. O uso dessa espécie vai além da culinária, pois a composição química das folhas, cascas e frutos apresenta uma riqueza de compostos bioativos com notáveis atividades antioxidante, cicatrizante, antiulcerosa, anti-inflamatória e antimicrobiana, sendo amplamente aplicada na medicina popular para o tratamento de feridas. Além disso, estudos já indicam o potencial terapêutico dessa espécie no combate ao câncer de mama humano, graças às propriedades mencionadas²⁸.

Além de representar uma opção de planta promissora na elaboração e produção de um fármaco radioprotetor, a aroeira-vermelha melhora a proteção dos tecidos lesionados contra infecções por *S. aureus*, que tem o potencial de agravar o quadro clínico do paciente. Lectinas presentes no óleo essencial das folhas da aroeira-vermelha apresentam a capacidade de aumentar a ação de antibióticos de uso clínico, tais como a

ampicilina e o ciprofloxacino de forma sinérgica²⁹. A atividade antiproliferativa do óleo essencial de *S. terebinthifolius* é surpreendentemente mais eficaz em linhagens de células de câncer de mama quando comparada com a espécie *S. molle*. Muitos outros estudos comprovam a eficácia dessa espécie no tratamento de linhagens de células cancerígenas, devido à atividade antiproliferativa e apoptótica. Essas atividades estão relacionadas com alguns constituintes em especial, os sesquiterpenos e as lectinas, que apresentam eficácia devido a afinidade com linhagens celulares de câncer de mama^{30,31,32}.

A aroeira-vermelha apresenta excelente atividade antioxidante e anti-inflamatória, diminuindo consideravelmente a produção de radicais livres, o que impacta diretamente em menores danos nas células ocasionados pela lipoperoxidação. A modulação do sistema redox celular mediante a diminuição na produção de Espécies Reativas de Oxigênio (ROS) e aumento da defesa antioxidante enzimática, direciona um olhar atencioso para os potenciais benefícios dessa espécie na produção de um radioprotetor³³.

3.6 *Alpinia zerumbet* (Pers.) B.L.Burtt & R.M.Sm.

Outra espécie de planta de extenso uso na medicina popular é a *Alpinia zerumbet* (Pers.) (Figura 2B) que é conhecida popularmente como colônia, açucena de porcelana, cana do brejo e flor do paraíso. É bastante utilizada no tratamento de infecções e alívio de sintomas devido às suas atividades antimicrobiana, calmante, sedativa, tônica, vermífuga e diurética³⁴. Essa espécie é utilizada em Okinawa, Sudoeste do Japão, como uma espécie alimentícia não convencional (PANC), na preparação de um prato chamado de “mochi” que retrata a origem dos povos japoneses. Além do resgate histórico dos povos japoneses, o consumo dessa espécie está relacionado com as excelentes propriedades nutricionais e funcionais³⁵.

Estudos recentes apontam para o potencial radioprotetor do extrato da *A. zerumbet*, sendo uma espécie promissora no desenvolvimento de fitoterápicos para prevenir e tratar radiodermatites^{22,36,37,38}. O extrato de *A. zerumbet* mostrou eficácia na radioproteção de células cancerígenas com efeitos dose-dependente e tempo de exposição à radiação. Sua atuação na prevenção de danos causados pela radiação quando utilizado isolado ou como coadjuvante ao tratamento convencional mostrou efeitos inibitórios no número de células contendo micronúcleos em diferentes períodos após a exposição. O pré-tratamento de linfócitos com o extrato de *A. zerumbet* mostrou-se eficiente na prevenção de danos a nível nuclear, bem como na apoptose em células sadias²². Compostos isolados de *A. zerumbet* apresentam atividade anticâncer através da regulação negativa do PAK1, gene relacionado à motilidade e morfologia celular e com o envelhecimento, assim como há uma estreita relação da regulação desse gene com o desenvolvimento de muitos tipos de câncer, principalmente o câncer de mama, sugerindo que os compostos produzidos durante o metabolismo secundário de *A. zerumbet* apresentam potencial para liderar a produção de fitoterápicos para uso nas terapias contra vários tipos de câncer³⁹.

3.7 *Conocarpus erectus* L.

A espécie arbórea *Conocarpus erectus* L. (Figura 2C), é característica dos manguezais brasileiros sendo conhecida popularmente como mangue-de-botão ou amora-do-mar, devido ao seu fruto esférico. Considerada uma ótima opção no tratamento de infecções catarrais, gonorreia, febre, dor de cabeça, conjuntivite, diabetes e sífilis. Há evidências de que diferentes partes (folhas, caules, frutos e flores) têm propriedades antioxidantes, anticancerígenas e antimicrobianas⁴⁰. Possui propriedades terapêuticas já comprovadas pela literatura, e é bastante utilizada na medicina popular, principalmente sob a forma de chá. Seu elevado potencial antioxidante permite ser uma excelente escolha para uso no tratamento das radiodermatites, pois possuem a capacidade de interagir e neutralizar os radicais livres, efeitos acometidos pela radioterapia⁴⁰.

Os componentes presentes no extrato de *C. erectus* apresentam importante atividade supressora no crescimento de células tumorais e na produção de ROS, retardando e/ou prevenindo os efeitos nocivos da

radiação em células fibroblásticas da pele HSF-PI17⁴¹. Outra espécie do mesmo gênero, o *C. lancifolius*, também apresenta excelente capacidade para eliminação de ROS e efeitos citotóxicos significativos em diferentes linhagens de células de câncer de mama e de pulmão, o que levanta a possibilidade de espécies desse gênero serem um potencial alvo na elaboração de um novo radioprotetor⁴². Por se tratar de uma espécie nativa do Brasil, o uso da espécie *C. erectus* na prospecção e desenvolvimento de um novo fitoterápico para uso específico na prevenção e/ou tratamento de radiodermatites pode estimular iniciativas e investimentos na produção de mudas e conservação desta espécie e do ecossistema manguezal, que atualmente tem sofrido drasticamente com ações antrópicas.

3.8 *Rhizophora mangle* L.

A espécie vegetal *Rhizophora mangle* é comumente conhecida como mangue vermelho ou sapateiro (Figura 2D). De origem brasileira, a planta apresenta variados usos na medicina popular, cuja preparação envolve maceração, chá ou cinzas em água, sendo utilizada para fins etnobotânicos, com propriedades: antisséptica, hemostática e adstringente. É relatado que esta espécie possui ação antioxidante, anti-inflamatória, antifúngica, antiulcerogênica e atividades de cicatrização de feridas cutâneas⁴³. Dentre os principais compostos do extrato de *R. mangle* estão os polifenóis, compreendendo principalmente a epicatequina, catequina, ácido clorogênico, ácido gálico e ácido elágico.

A fração de polifenóis constituintes nas folhas, cascas e raízes desta espécie apresenta capacidade antioxidante superior à de compostos antioxidantes comerciais como a vitamina E, quercetina e rutina⁴⁴. Os compostos fenólicos compreendem um vasto grupo de moléculas antioxidantes produzidas durante o metabolismo secundário das plantas e que apresentam capacidade de minimizar os danos celulares.

3.9 *Chamomilla recutita* L.

A camomila (Figura 2E) é popularmente conhecida por matricária, camomila comum, maçanilha. Esta espécie é muito utilizada há séculos como planta medicinal por sua ação anti-inflamatória e suas propriedades analgésicas, antimicrobiana, antiespasmódica, antioxidante, sedativa, redução de irritação na pele e umectante⁴⁵. Dentre os compostos com propriedades farmacológicas presentes nas flores da camomila destacam-se os terpenóides, flavonóides, α -bisabolol, apigenina, cumarinas e a quercetina. A apigenina presente nas flores da camomila tem ação protetora de alterações citogenéticas acometidas pela radiação ionizante⁴⁶. A ação radioprotetora da *C. recutita* já é comprovada em estudo que avaliou o potencial preventivo de lesões agudas. No estudo os efeitos potenciais da camomila foram comparados com o grupo controle (ureia) e apresentou o benefício de não desenvolver reações adversas como queimação, hiperpigmentação e coceira⁴⁷. Suas propriedades químicas evidenciam seu potencial bioativo no tratamento de doenças de pele, pois é crescente uso de extrato de camomila na composição de fórmulas utilizadas no tratamento de eritema, dermatite, acne, rosácea, queimaduras, eczema, hiperpigmentação induzida pela radiação UV, descamação da pele e de epitelização da pele. Seu uso a nível tópico pode ser em formulações de extratos aquosos e alcoólicos, óleos, infusões, geis, cremes e pomadas^{48,49,50}.

A camomila apresenta baixo custo e fácil implementação para tratar e prevenir radiodermatites por seu potencial radioprotetor e curativo⁵¹. Sua ação tópica pode apresentar redução na intensidade do desenvolvimento de radiodermatites e atraso no desenvolvimento das lesões e a regressão da descamação seca, agindo como um protetor⁵². Estudos utilizando a *C. recutita* mostraram que a pele dos pacientes apresentou leves alterações, mas capaz de evitar ulceração, hemorragia e/ou necrose⁵³.

3.10 *Genipa americana* L.

A espécie *Genipa americana* é conhecida popularmente como jenipapo, janapapeiro, janipaba,

jenipapeiro, jenipá, jenipapeirol e entre outros (Figura 2F). A origem de seu nome é Tupi-guarani e significa ‘mancha escura ou fruto que serve para pintar’, sendo extremamente utilizada nos rituais de pinturas pelos povos originários, como corante corporal⁵⁴.

A utilização do fruto maduro se dá pela ação no tratamento de feridas venéreas, antisséptico, cicatrizante e vermífugo. Seu suco é utilizado no combate de anemia, câncer uterino, sarampo, antisséptico e cicatrizante. O chá apresenta propriedades anti-inflamatórias em infecções do trato respiratório, inflamação vaginal e urticária. O uso do fruto não maduro também apresenta propriedades precursoras como antisséptico e cicatrizante⁵⁵.

O composto químico, genipina, apresenta um grande potencial anti-inflamatório, antitumoral, antioxidante e antiangiogênico capaz de induzir a apoptose de células tumorais. Os ácidos genípico e genipínico demonstraram potencial antimicrobiano, com ação inibitória no desenvolvimento *in vitro* de microrganismos tais como bactérias gram-positivas e negativas, fungo *Trichophyton mentagrophytes*, alga *Chlorella vulgaris* e do protozoário *Tetrahymena pyriformis*^{54,56,57}. A *G. americana* é uma fruta com grande potencial em moléculas bioativas e com propriedades farmacológicas que necessita de mais atenção e estudos no desenvolvimento da sua aplicabilidade e comprovação em radioproteção

4. Conclusão

A prospecção e o desenvolvimento de fitoterápicos a partir de espécies medicinais brasileiras constituem uma estratégia promissora e eficaz para aprimorar os cuidados aos pacientes oncológicos, além de impulsionar o desenvolvimento científico, tecnológico e econômico. Devido às particularidades de sua composição química, essas espécies apresentam potencial para prospecção e desenvolvimento de radioprotetores naturais, minimizando danos cutâneos e favorecendo a recuperação tecidual. Os fitoterápicos derivados de espécies vegetais brasileiras contribuem para o fortalecimento da medicina integrativa, devido às evidências científicas à valorização da biodiversidade nacional.

A abordagem centrada no cuidado ao paciente e no uso de evidências científicas, aumenta as chances de prevenir e tratar efeitos colaterais que provocam desconforto, radiodermatite e a descontinuidade do tratamento. Nesse contexto, os planos de cuidados e as consultas de enfermagem são essenciais para a recomendação adequada do uso desses fitoterápicos. Tal abordagem não só amplia as opções terapêuticas para pacientes oncológicos, mas também oferece uma alternativa mais acessível e sustentável em comparação aos tratamentos convencionais, fortalecendo, assim, o papel da biodiversidade brasileira como uma estratégia promissora no tratamento oncológico.

5. Referências

1. Santos, P. S. D. S; Motta, A. C. F. Guia prático de estomatologia. 2022.
2. Instituto Nacional de Câncer - INCA. Tratamento do câncer. 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/inca/ptbr/assuntos/cancer/tratamento#:~:text=O%20tratamento%20do%20c%C3%A2ncer%20pode,co mbinar%20mais%20de%20uma%20modalidade>.
3. Gabriele, N., Burnet, N. G., Shankar, S., WM, L. A., Hegi-Johnson, F. Radiotherapy toxicity (Primer). Nature Reviews: Disease Primers, 2019; 5(1).
4. Barbieri, T., Costa, K. C. D., & Guerra, L. D. F. C. Alternativas atuais na prevenção e tratamento da xerostomia decorrente dos tratamentos antineoplásicos. RGO-Revista Gaúcha de Odontologia. 2020. 68, 1-12.
5. Rosenthal, A., Israilevich, R., & Moy, R. Management of acute radiation dermatitis: a review of the

- literature and proposal for treatment algorithm. Journal of the American Academy of Dermatology. 2019. 81(2), 558-567.
6. Liu, L., Liang, Z., Ma, S., Li, L., & Liu, X. Radioprotective countermeasures for radiation injury. Molecular medicine reports. 2023. 27(3), 66.
7. Souza, M. N. C., da Silva Neto, I. F., Ricardino, I. E. F., & Marques, A. E. F. Limitações na Previsão de Instabilidades de Produtos Farmacêuticos Induzidos Por Radiação Durante Voos Espaciais de Longa Duração. Ensaios e Ciência: Ciências Biológicas, Agrárias e da Saúde. 2020. 24(3), 250-254.
8. Zardeto-Sabec, Giuliana et al., Plantas Medicinais como alternativa no tratamento do câncer. Brazilian Journal of Surgery & Clinical Research. 2019. v. 27, n. 3.
9. Silva, P. R.; Vieira, T. R..O uso de plantas medicinais por pacientes em tratamento oncológico. Monografia (Bacharelado) - Universidade de Uberaba, Uberaba, 2020.
10. Gong, L., Zhang, Y., Liu, C., Zhang, M., & Han, S. Application of radiosensitizers in cancer radiotherapy. International journal of nanomedicine. 2021. 1083-1102.
11. Wei, J., Meng, L., Hou, X., Qu, C., Wang, B., Xin, Y., & Jiang, X. Radiation-induced skin reactions: mechanism and treatment. Cancer management and research. 2018. 167-177.
12. Alfouzan, A. F. Radiation therapy in head and neck cancer. Saudi medical jornal. 2021. 42(3), 247.
13. Gómez, J. H. Principios de radioterapia. El ABC delcáncercolorrectal, p. 349, 2024. Disponível em: <https://books.google.com.br/books?hl=pt->
14. Silva, L. V. B., Rezende, L. C. M., Cyríaco, M. C., Cesar, A. C. N., Bucar, V. C., & Lopes Filho, J. K. Efeitos adversos e qualidade de vida em pacientes que fazem quimioterapia e radioterapia adverse effects and quality of life in patients under chemotherapy and radiotherapy. Brazilian Journal of Development, 2022. 8(4), 32544-32549.
15. Tanaka, R. Y., da Rosa Monteiro, D., & de Cavatá Souza, T. Manejo da radiodermite em pacientes oncológicos: revisão integrativa. Research, Society and Development, 2020. 9(11), e45891110189-e45891110189.
16. Oliveira, C. M. B. Prevenção e manejo da radiodermite: Práticas clínicas de enfermagem na radioterapia. Seven. 2024. DOI: 10.56238/IIICongressMedicalNursing-023
17. Wang, Y., Tu, W., Tang, Y., & Zhang, S. Prevention and treatment for radiation-induced skin injury during radiotherapy. Radiation Medicine and Protection. 2020. 1(02), 60-68.
18. Bolton, L. Acute Radiation Therapy-related Dermatitis. Wounds: a Compendium of Clinical Research and Practice, 2020. 32(2), 66-68.
19. Cardozo, A. D. S., Simões, F. V., Santos, V. O., Portela, L. F., & Silva, R. C. D. Radiodermatitis grave y factores de riesgo asociados en pacientes con cáncer de cuello y cabeza. Texto & Contexto-Enfermagem, 2020. 29, e20180343.
20. Viana, L. D. S., Viana, Á. F. V., Mello, F. P. D., & Soeiro, V. M. D. S. Uso e efetividade de terapias tópicas no tratamento de radiodermatites: revisão integrativa. Rev. Pesqui.(Univ. Fed. Estado Rio J., Online), 2021. 477-482.
21. Ramalho, T. P. et al. Radioprotetores. Tese de Doutorado. Universidade de Lisboa. 2022. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10451/58018>
22. Ritwiz, B. S.; Ganesh, N.; Kori, M. L. Cytoprotection Alternatives for Cancer Treatment: In-vitro Evaluation of *Alpinia zerumbet* as a Radioprotective Agent. 2011.
23. Citrin, D., Cotrim, A. P., Hyodo, F., Baum, B. J., Krishna, M. C., & Mitchell, J. B. Radioprotectors and mitigators of radiation-induced normal tissue injury. The oncologist, 2010. 15(4), 360-371.

24. Stone, H. B., Moulder, J. E., Coleman, C. N., Ang, K. K., Anscher, M. S., Barcellos-Hoff, M. H., Zaharevitz, D. Models for evaluating agents intended for the prophylaxis, mitigation and treatment of radiation injuries report of an NCI workshop, December 3–4, 2003. *Radiation research*, 2004. 162(6), 711-728.
25. Silva, E.W et al. Prescrição de fitoterápicos pelo profissional enfermeiro visando a radioproteção em radiodermatites. Editora scisaúde. Congresso Internacional de Oncologia Clínica e Laboratorial. 2024. DOI: 10.56161/sci.ed.20241125R42
26. Simões, F. V. et al. Efetividade de protetores cutâneos e *Calendula officinalis* para prevenção e tratamento de radiodermatites: revisão integrativa. *Revista Brasileira de Enfermagem*, 2020. v. 73, p. e20190815.
27. Souza, L. M., & Barbosa, M. R. O papel das PANCS no resgate da ancestralidade e da consciência alimentar e nutricional. *Caderno de ANAIS HOME*. 2023.
28. Pereira, D. P., da Silva, A. I. B., Nunes, L. E., de Sá-Filho, G. F., & de Freitas Ribeiro, L. H. Potencial biotecnológico da aroeira vermelha (*Schinus terebinthifolius* Raddi): Uma revisão narrativa. *Revista Saúde e Meio Ambiente*, 2021. 13(01), 25-37.
29. Lima, A. Z., Deivid, M. S., Hermerson, S. M., et al. *Schinus terebinthifolia* leaf lectin (SteLL) has anti-infective action and modulates the response of *Staphylococcus aureus*-infected macrophages. *Scientificreports*, 2019. v. 9, n. 1, p. 18159.
30. Brito, J., de Oliveira Marinho, A., de Siqueira Patriota, L. L., Gaião, W. D. C., Torres, D. J. L., Paiva, P. M. G.; Napoleão, T. H. Effects of lectins from *Alpinia purpurata* inflorescence (ApuL) and *Schinus terebinthifolia* Leaf (SteLL) on human leukemic cell lines and mesenchymal stem cells. *Macromol*, 2023. 3(2), 290-302.
31. Ramos, D. D. B. M., Araújo, M. T. D. M. F., de Lima Araújo, T. C., dos Santos Neto, O. G., e Silva, M. G., Silva, Y. A., ... & Napoleão, T. H. Evaluation of antitumor activity and toxicity of *Schinus terebinthifolia* leaf extract and lectin (SteLL) in sarcoma 180-bearing mice. *Journal of ethnopharmacology*, 2019. 233, 148-157.
32. Ramos, D. D. B. M., Araújo, M. T. D. M. F., de Lima Araújo, T. C., Silva, Y. A., Dos Santos, A. C. L. A., e Silva, M. G., ... & Napoleão, T. H. Antinociceptive activity of *Schinus terebinthifolia* leaf lectin (SteLL) in sarcoma 180-bearing mice. *Journal of ethnopharmacology*, 2020. 259, 112952.
33. Nascimento, M., Dos Santos, P. H., de Abreu, F. F., Shan, A. Y., Amaral, R. G., Andrade, L. N., ... & dos Santos Estevam, C. *Schinus terebinthifolius* Raddi (Brazilian pepper) leaves extract: in vitro and in vivo evidence of anti-inflammatory and antioxidant properties. *Inflammopharmacology*, 2023. 31(5), 2505-2519.
34. Jardim botânico do Rio de Janeiro (JBRJ). *Alpinia zerumbet*. Rio de Janeiro, 2024. Disponível em: <https://museunacional.ufrj.br/hortobotanico/herbaceas/alpinia.html>
35. Kannan, M. M., & Quine, S. D. Ellagic acid protects mitochondria from β -adrenergic agonist induced myocardial damage in rats; evidence from in vivo, in vitro and ultra structural study. *Food Research International*, 2012. 45(1), 1-8.
36. Hou, J., Gong, H., Gong, Z., Qin, X., Nie, J., Zhu, H., & Zhong, S. Chemical Composition and Potential Antimicrobial and Anti-Inflammatory Activities of Essential Oil from Fruits of *Alpinia zerumbet* (Pers.) BL Burt & RM Sm. *Chemistry & Biodiversity*, 2023. 20(12), e202301269.
37. Hou, J., Gong, H., Gong, Z., Tan, X., Qin, X., Nie, J., ... & Zhong, S. Structural characterization and anti-inflammatory activities of a purified polysaccharide from fruits remnants of *Alpinia zerumbet* (Pers.) Burt. et Smith. *International Journal of Biological Macromolecules*, 2024. 267, 131534.
38. Yeshi, K., Jamtsho, T., & Wangchuk, P. Current treatments, emerging therapeutics, and natural remedies for inflammatory bowel disease. *Molecules*, 2024. 29(16), 3954.
39. National Center for Biotechnology Information (NCBI). Gene [PAK1 p21 (RAC1) activated kinase 1 [Homo sapiens (human)]]]. Bethesda (MD): National Library of Medicine (US); 2024. Disponível em:

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/gene/>

40. KHALIL, R. et al. Perfil de ácido fenólico por RP-HPLC: avaliação das atividades antibacteriana e anticâncer de extratos da planta *Conocarpus erectus*. Biol Clin Sci Res J, v. 10, 2020.
41. Dayer, D., Farzam, F., Bayati, V., & Fardaie, P. Cytoprotective activity of hydroalcoholic extract of *Conocarpus erectus* against ultraviolet B in skin cell line HSF-PI 17. Jundishapur Journal of Natural Pharmaceutical Products, 18(2). 2023.
42. Saadulah, m; Fakhar-e-alam, m. Atif; muhammad, a.; Kanwal, i.; zulfiqar, a. Biological and in silico investigation of isolated novel bioactive compound from *Conocarpus lancifolius*. Journal of King Saud University-Science, 2024. v. 36, n. 4, p. 103121. <https://doi.org/10.1016/j.jksus.2024.103121>
43. Sousa, M. S.; ALVES, R. J. M. O estado do conhecimento sobre o uso de mangues na medicina popular de comunidades litorâneas do Pará, Brasil. Contribuciones a las Ciencias Sociales, 2021. v. 1, n. 8, p. 269-280. Disponível em: <https://doi.org/10.51896/CCS/XRUN5372>
44. Damm, B. M. Determinação da capacidade antioxidante dos extratos da casca de *Rhizophora mangle*: uma abordagem contextualizada no ensino de química analítica instrumental (Doctoral dissertation, Dissertação (Mestrado em Química) -Universidade Federal do Espírito Santo, Centro de Ciências Exatas, 2023. 198 f).
45. Mežaka, I., Kronberga, A., Nakurte, I., Taškova, I., Jakovels, D., Primavera, A. Genetic, chemical and morphological variability of chamomile (*Chamomilla recutita* L.) populations of Latvia. Industrial crops and products, 2020. 154, 112614.
46. El Joumaa, M. M., Borjac, J. M. *Matricaria chamomilla*: A valuable insight into recent advances in medicinal uses and pharmacological activities. Phytochemistry Reviews, 2022. 21(6), 1913-1940.
47. Ferreira, E. B., Ciol, M. A., de Meneses, A. G., Bontempo, P. D. S., Hoffman, J. M., & Reis, P. E. D. Chamomile gel versus urea cream to prevent acute radiation dermatitis in head and neck cancer patients: results from a preliminary clinical trial. Integrative Cancer Therapies, 2020. 19, 1534735420962174.
48. Santos, D. S., Barreto, R. D. S. S., Serafini, M. R., Gouveia, D. N., Marques, R. S., de Carvalho Nascimento, L., ... & Guimaraes, A. G. (2019). Phytomedicines containing *Matricaria* species for the treatment of skin diseases: A biotechnological approach. Fitoterapia, 2019. 138, 104267.
49. Garbuio, D. C., dos Santos Ribeiro, V., Hamamura, A. C., Faustino, A., de Freitas, L. A. P., Viani, G., & de Carvalho, E. C. A chitosan-coated chamomile microparticles formulation to prevent radiodermatitis in breast: A double-blinded, controlled, randomized, phase II clinical trial. American Journal of Clinical Oncology, 2022. 45(5), 183-189.
50. Meneses, A. G. D., Ferreira, E. B., Bontempo, P. D. S. M., Guerra, E. N. S., & Reis, P. E. D. D. Use of chamomile Infusion to mitigate radiotherapy-induced Dry Desquamation in head and neck cancer patients. Integrative Cancer Therapies, 2022. 21, 15347354221105491.
51. Hernández, Y. L. R., Lourenço, E. D. C. Uso da camomila no tratamento de radiodermatites: uma revisão sistemática. 2019.
52. Pereira, J. L., & da Conceição Lourenço, E. Uso da camomila para prevenção e tratamento de radiodermatite em pacientes oncológicos. Revista Remecs-Revista Multidisciplinar de Estudos Científicos em Saúde, 2024. 82-82.
53. Andrade, D. M. O., de Camargos, M. G., Contim, D., de Araújo Pereira, G. Uso de cremes de camomila e calêndula na prevenção de radiodermatites agudas em pacientes com câncer de cabeça e pescoço: ensaio clínico randomizado duplo-cego. Revista Brasileira de Cancerologia, 2022. 68(2).
54. Dickson, L. V. R. Jenipapo (*Genipa americana* L.): uma revisão narrativa. BORGES, F. da SS et al. Ciência e tecnologia de alimentos: Pesquisa e práticas contemporâneas, 2021. 1, 537-553.
55. Costa, R. B. Purificação, caracterização e avaliação de atividades antitumoral, antimicrobiana e sobre

parâmetros hemostáticos das lectinas de *Genipa americana* L.(jenipapo), *Rhizophora mangle* L (mangue vermelho) e da própolis vermelha de Alagoas. 2022.

56. Garay, E. L. R. Cuantificación de compuestos fenólicos totales, taninos totales y actividad antioxidante de dos plantas medicinales del Paraguay: Tapekue (*Acanthospermum australe*) y Ñandypa (*Genipa americana* L.). Revista sobre estudios e investigaciones del saber académico, 2019. (13), 15-21.

57. Tallent, W. H. "Two new antibiotic cyclopentanoid monoterpenes of plant origin." Tetrahedron 20.7 1964: 1781-1787.