

Evidências científicas para o uso popular de frutos e plantas medicinais utilizadas por portadores de câncer no Piauí

Scientific evidence for the popular use of fruits and medicinal plants used by cancer patients in Piauí

<https://doi.org/10.32712/2446-4775.2021.859>

Amorim, Vivianne Rodrigues^{1*}; Gomes, Débora Cássia Vieira¹; Silva Filho, José Couras da¹; Leite, Gustavo Venicius Campos¹; Rodrigues, Luis Alberto de Sousa¹; Severo, Witer Araujo²; Lima Neto, Adelino Soares³; Oliveira, Guilherme Henrique Mendonça Xavier de⁴; Santos, Waleria Barbosa dos⁴; Sousa, Ian Jhemes Oliveira⁵.

¹Universidade Federal do Piauí (UFPI), Farmacêutico (a) do Hospital Universitário (HU-UFPI/EBSERH), Unidade de Análises Clínicas *Campus I*, *Campus* Universitário Ministro Petrônio Portela, SG 07 s/n, Ininga, CEP 64049-550, Teresina, PI, Brasil.

²Ministério do Exército, Farmacêutico do 2º Batalhão de Engenharia de Construção, Laboratório de Análises Clínicas do Posto Médico da Guarnição de Teresina, Rua Professor José Amável, 353, Cabral, CEP 64000-550, Teresina, PI, Brasil.

³Universidade Federal do Piauí (UFPI), Biólogo do Hospital Universitário (HU-UFPI/EBSERH), Unidade de Análises Clínicas *Campus I*, *Campus* Universitário Ministro Petrônio Portela, SG 07 s/n, Ininga, CEP 64049-550, Teresina, PI, Brasil.

⁴Artesani Farmácia de Manipulação. Rua Sete de Setembro (Zona Sul), Centro, CEP 64001-210, Teresina, PI, Brasil.

⁵Universidade Federal do Piauí (UFPI), Farmacêutico do Núcleo de Tecnologia Farmacêutica/Laboratório de Cancerologia/Universidade Federal do Piauí, *Campus* Universitário Ministro Petrônio Portela, SG 07 s/n, Ininga, CEP 64049-550, Teresina, PI, Brasil.

*Correspondência: viviani.amorim@hotmail.com.

Resumo

Vários produtos são utilizados para tratar os mais variados tipos de cânceres, esses produtos são desde medicamentos industrializados até o uso de plantas medicinais. O presente trabalho buscou identificar se existem evidências científicas para utilização de frutos e plantas medicinais como auxílio farmacológico no tratamento de portadores de cânceres de qualquer natureza que residem no estado do Piauí. Trata-se de uma revisão de literatura descritiva e exploratória que se embasou tanto na prática popular do uso alguns frutos e de plantas medicinais como na literatura científica de sites como: SciElo, Science Direct, Web of Science, PubMed e BVS (Biblioteca virtual brasileira). Foram utilizados como palavras-chave os termos: Neoplasia ou Câncer, plantas medicinais. Foram analisados o Noni, a beterraba vermelha, a graviola, a babosa, o açafraão, o açaí e o caju. Foram identificados que em todos eles existem propriedades químicas que justificam seu uso no tratamento do câncer, em algumas situações direto sobre as células cancerígenas e em outras situações em determinados sintomas como redução do estresse oxidativo, dor, inflamação, entre outros. Conclui-se que os produtos analisados têm comprovação científica para uso em pacientes oncológicos, no entanto seu uso deve ser com moderação e sempre com acompanhamento médico.

Palavras-chave: Câncer. Plantas medicinais. Uso popular.

Abstract

There are several products that are used to treat the most varied types of cancer, these products are from industrialized medicines to use of medicinal plants. The present work seeks to identify if there is scientific evidence for the use of fruits and medicinal plants as pharmacological aid in the treatment of cancer carriers of any nature residing in the state of Piauí. Deals with a review of descriptive and exploratory literature based on the popular practice of using some fruits and medicinal plants as well as in the scientific literature of sites such: SciELO, Science Direct, Web of Science, PubMed BVS (Brazilian virtual library). The terms used were as follows: Neoplasia or Cancer, medicinal plants. Noni, red beet, soursop, aloe, saffron, açai and cashew were analyzed. It has been identified that in all of them there are chemical properties that justify their use in the treatment of cancer, in some situations directly on cancer cells and in other situations in certain symptoms such as reduction of oxidative stress, pain, inflammation, among others. It is concluded that the products analyzed have scientific evidence for use in cancer patients, however their use should be in moderation and always with medical follow-up.

Keywords: Cancer. Medicinal plants. Popular use.

Introdução

De acordo com o documento *World cancer report 2014* da *International Agency for Research on Cancer* (Iarc), da Organização Mundial da Saúde (OMS), o câncer deve ser considerado como um problema de saúde pública, especialmente entre os países em desenvolvimento, tendo em vista que nas próximas décadas, o impacto dessa doença na população corresponderá a 80% dos mais de 20 milhões de casos novos estimados para 2025 na população mundial^[1].

De acordo com os dados publicados pelo Instituto Nacional de Câncer José Alencar Gomes da Silva (INCA), em 2015^[2], os tipos de câncer mais incidentes no mundo foram pulmão (1,8 milhão), mama (1,7 milhão), intestino (1,4 milhão) e próstata (1,1 milhão). Nos homens, os mais frequentes foram pulmão (16,7%), próstata (15,0%), intestino (10,0%), estômago (8,5%) e fígado (7,5%). Em mulheres, as maiores frequências encontradas foram mama (25,2%), intestino (9,2%), pulmão (8,7%), colo do útero (7,9%) e estômago (4,8%).

Existem vários produtos que são utilizados para tratar os mais variados tipos de câncer. Tais produtos são desde medicamentos^[3] industrializados até o uso de plantas medicinais^[4]. O uso desses produtos nem sempre está relacionado ao câncer propriamente dito, mas também a sintomas correlacionados, como por exemplo, dor e inflamação, náuseas, vômitos ou até mesmo o aumento do estresse oxidativo^[5].

O tratamento do câncer é bastante complexo porque é uma doença multifatorial que exige intervenções múltiplas, sejam elas médicas, nutricionais ou relacionadas a mudanças no estilo de vida. Além disso, atribui-se sua associação a problemas mentais, emocionais, sociais e espirituais. As modalidades terapêuticas disponíveis atualmente para o tratamento das neoplasias da mama são as cirurgias, a radioterapia, a quimioterapia e a hormonioterapia. E como tratamento auxiliar está o uso de plantas medicinais^[6].

A aplicação de planta com finalidade medicinal é antiga. A fitoterapia surgiu na China por volta de 3000 a.C., onde foram descritas as propriedades da cânfora e do ginseng com fins terapêuticos^[7]. Inicialmente seu uso ocorria junto a rituais e orações, sendo considerado o único meio tradicional de prevenção e/ou tratamento de patologias e lesões dentro de comunidades tradicionais^[8]. Este conhecimento foi repassado de geração em geração. A partir de então, por meio da etnobotânica foram descobertos alguns fitoterápicos e medicamentos fitoterápicos empregados na medicina^[9].

Diante do panorama brasileiro, em especial dos piauienses, aparecem as terapias complementares ou integrativas, que são descritas como um conjunto de práticas de prevenção, diagnóstico e tratamento, à parte do modelo médico dominante, onde há predomínio da alopatia^[10]. Estima-se que mais de 60% de todos os pacientes com câncer usam métodos complementares de tratamento no curso de sua doença^[11]. Além disso, verifica-se a falta de uniformidade no tratamento do câncer, a necessidade de reduzir a ansiedade dos pacientes e de eles retomarem o controle de sua saúde. Esses fatores são apontados como as possíveis razões para o paciente oncológico buscar a medicina não convencional baseada somente na alopatia^[12].

Torna-se relevante reconhecer o uso de alguns frutos e plantas medicinais por pacientes oncológicos, porque a facilidade de aquisição somado ao baixo custo e a condição socio-econômica de uma parcela significativa da população são fatores que contribuem para o uso dessa prática no país, além da busca por diminuição dos efeitos colaterais provocados pelo tratamento medicamentoso alopático^[6].

O grande limitador do uso de plantas com fins medicinais em tratamentos clínicos é que muitas não possuem estudos que comprovem sua eficácia e/ou possíveis efeitos adversos indesejados, tóxicos ou interações com medicamentos convencionais em uso, daí surge a necessidade de estudos mais aprofundados que descrevam seus mecanismos de ação, sua biodisponibilidade, seus componentes em valores percentuais, bem como outros aspectos que justifiquem ou não o uso de algumas espécies a depender do quadro clínico do paciente^[9].

De acordo com os dados já apresentados e tendo em vista a realidade socioeconômica, cultural e financeira de uma parcela significativa da população piauiense, de semelhante modo como se apresenta também a população brasileira (onde muitas pessoas não têm acesso a educação, a moradia digna, a participar de atrações culturais e de práticas esportivas, muito menos a momentos de lazer, e com relação ao aspecto avaliação laboratorial de saúde, o acesso a realização de exames geralmente se dá através do Sistema Único de Saúde (SUS) e a aquisição de medicamentos alopáticos se restringe aos medicamentos disponíveis pelo SUS nas Unidades Básicas de Saúde (UBS)^[13], o presente trabalho busca identificar se existem evidências científicas para utilização de frutos e plantas medicinais como auxílio farmacológico no tratamento de portadores de cânceres de qualquer natureza que residem no estado do Piauí.

Material e Métodos

O presente trabalho utilizou estudo descritivo e exploratório, baseando-se tanto na prática popular do uso alguns frutos e de plantas medicinais como na literatura científica de sites como SciELO, Science Direct, Web of Science, PubMed e BVS (Biblioteca virtual brasileira). Foram utilizados como palavras-chave os termos: Neoplasia ou Câncer, fruta. Como critério de exclusão foram eliminados da busca artigos que descreviam sobre plantas ou frutos com fins não medicinais, e como critérios de inclusão foram

selecionados somente trabalhos publicados nos últimos 15 anos que descreviam as plantas com fins medicinais e aplicabilidade popular.

Resultados e Discussões

O arsenal terapêutico antineoplásico disponível para compra atualmente em sua maioria não é específico, uma vez que ocasiona a morte de células tanto cancerígenas como de células normais, e as consequências da utilização desses medicamentos são os mais diversos efeitos colaterais. Assim, é de utilidade clínica a pesquisa em novos compostos que apresentem maior seletividade, o que valida a busca de novos alvos farmacológicos a partir de produtos naturais, principalmente, direcionado às plantas usadas na medicina popular^[13].

A busca por medicamentos antineoplásicos tem aumentado, com o objetivo de ampliar as possibilidades de tratamentos, de torná-los mais efetivos e seletivos, ou que visem à descoberta de novas estratégias que impeçam o avanço do câncer. Nesse sentido, uma gama enorme de plantas medicinais tem sido usualmente utilizadas na medicina popular com intuito de reduzir os sintomas e sinais apresentados em pacientes portadores de câncer^[14].

Noni

Um dos alimentos utilizados para fins medicinais é o Noni. Há mais de 2.000 anos o fruto *Morinda citrifolia* L. (Rubiaceae), conhecida por Noni ou Noni Taiti, tem sido usado na Polinésia, China, Índia e outros lugares para tratar doenças tais como queimaduras, feridas, tumores, indigestões e irregularidades menstruais^[15]. Nos Estados Unidos, a fruta Noni é preparada com a finalidade de suplemento nutritivo. É utilizado também como auxiliar no tratamento de qualquer tipo de câncer e para promover a boa saúde geral, já que atua como um estimulante do sistema imunológico^[12].

O Noni é uma pequena árvore da família das Rubiaceae, originária do Sudoeste da Ásia e foi difundida pelo homem através da Índia e do Oceano Pacífico até as ilhas da Polinésia Francesa. O emprego tradicional da *Morinda citrifolia* L. pelos polinésios atribuía-se aos efeitos relacionados com atividade antibacteriana, antiviral, antifúngica, antitumoral, anti-helmíntica, analgésica, anti-inflamatória, hipotensora e imune estimulante^[16].

Conforme identificado por Leonardo et al.^[17], o Noni tem corriqueira aplicabilidade no uso popular como antineoplásico. Atualmente, sabe-se que os benefícios da fruta, vão além dos que os polinésios conheciam, sendo utilizado como terapia auxiliar no tratamento de cânceres como os da cavidade abdominal, fígado, pulmão, pele, entre outros.

No Brasil, o Noni é consumido em forma de chás ou no suco misturado a outras frutas para mascarar seu sabor. Dentre os seus benefícios estão: estimular a produção de macrófagos e linfócitos T do sistema imunológico, agindo nas defesas do organismo e auxiliando no tratamento frente a patologias causadas por bactérias, vírus, fungos e até mesmo relacionada a processos neoplásicos^[18]; tem efeitos analgésicos, já que a “xeronina”, princípio ativo mais abundante no fruto, tem a capacidade de contribuir para a normalização da função cerebral onde se origina a dor; além de inibir a função pré-cancerígena e o crescimento de tumores malignos. Acredita-se que a “esqualamina”, outra substância presente no fruto da

Morinda citrifolia L., ataca os tumores ao impedir a formação de novos vasos sanguíneos, os quais, se presentes, alimentariam o tumor, possibilitando o seu crescimento^[19].

Estudo realizado por Palioto et al.^[20] descreveu que a polpa do Noni é rica em antocianinas que são pigmentos pertencentes ao grupo dos flavonoides, rica também em carotenóides e ácido ascórbico.

Os carotenóides e as vitaminas são os compostos mais estudados como agentes quimo-preventivos, pois atuam como agentes antioxidantes, uma vez que sequestram o oxigênio *singlete*, removendo os radicais peróxidos, modulando o metabolismo carcinogênico, inibindo a proliferação celular, estimulando a comunicação entre células (junções *gap*) e aumentando a resposta imune^[20].

Com relação aos flavonoides, eles também constituem uma importante classe dos polifenóis, presentes em relativa abundância na polpa do fruto Noni. Esses compostos possuem diversas atividades biológicas, entre elas, propriedade anticarcinogênica^[20]. O conteúdo de flavonoides amarelos encontrado para a polpa de noni, conforme analisado por Silva et al.^[21] foi de 13,01 mg.100 g⁻¹, valor muito superior ao encontrado por exemplo na polpa de diferentes genótipos de cajá (1,37-5,25 mg.100 g⁻¹).

Estudo desenvolvido por Iloki Assanga et al.^[22] encontrou níveis diferentes de vitamina C de acordo com a maturação e o período de colheita do fruto de noni. O conteúdo de vitamina C no noni decai com a maturação do fruto, como demonstrado pelo estudo^[21], que encontrou valores de 101 a 38 mg.100 g⁻¹, sendo que os menores valores foram obtidos nos frutos maduros.

Beterraba Vermelha

Outro alimento bastante utilizado na culinária é a beterraba vermelha (*Beta vulgaris var. rubra* L., Amaranthaceae) que é cultivada por causa de suas raízes, que possuem um alto valor nutricional e são rotineiramente consumidas depois de processadas^[23]. A beterraba vermelha é utilizada em saladas, em sucos e até mesmo na confecção de alguns pratos exóticos.

O extrato de beterraba vermelha possui antioxidante notável atividade graças a um grupo de moléculas agrupadas sob o nome de betalainas^[23]. As betalainas são compostas de ácido betalâmico, um azoto contendo a estrutura do pigmento no núcleo, a condensação espontânea do ácido betalâmico com os derivados glicosil ou aminas que dão origem a betacianina vermelho ou violeta e a betaxantina amarela, sendo que a primeira apresenta uma atividade antioxidante maior do que a última^[24]. As betacianinas, de acordo com estudo desenvolvido por Farabegoli et al.^[23], inibiram a peroxidação lipídica e o crescimento de várias linhas celulares tumorais, indicando ser um poderoso alimento no tratamento anticâncer.

Além da propriedade antioxidante as betacianinas também apresentam propriedades antibacterianas e antivirais, bem como auxiliam na prevenção de doenças cardiovasculares^[25].

A beterraba também é um dos vegetais com mais alto teor de nitrito (>250 mg/100 g), uma fonte dietética sustentável e econômica de nitrato, estudo desenvolvido por Hobbs et al.^[26] descreveu que o uso da beterraba melhora a vasodilatação independente do endotélio e reduz a pressão arterial no período pós-prandial. Outro estudo desenvolvido com adultos que apresentavam excesso de peso, identificou que a ingestão do suco da beterraba após uma dieta contendo 56,6g de gordura proporcionou uma melhora significativa na disfunção endotelial pós-prandial^[27].

Estudo desenvolvido por Wroblewska et al.^[28] demonstrou que a suplementação de chips de beterraba vermelha na dieta de ratos reduziu alterações metabólicas na dislipidemia, resultando em melhora no perfil lipídico, com a diminuição na concentração sérica de colesterol total, triglicerídeos e tendências na redução da glicose sanguínea, ora se há uma redução no perfil lipídico do corpo conseqüentemente ocorre uma diminuição na peroxidação lipídica e redução no estresse oxidativo.

As folhas e talos de beterraba são ricas em ferro, sódio, potássio^[29], polifenóis, β -caroteno, α -tocoferol e betanina^[30]. Em comparação às raízes, as folhas de beterraba apresentam maior concentração de compostos fenólicos, de flavonóides e maior capacidade antioxidante total do plasma^[31].

Graviola

O uso de suco de graviola feito com água (*Annona muricata* L., Annonaceae) ou o chá de suas folhas também é utilizado costumeiramente por pessoas portadoras de câncer. Em estudo desenvolvido por Silva et al.^[32] citou-se que os extratos de graviola tem papel importante na área medicinal como antiviral, anti-parasita, adstringente, antirreumático e anti-leishmanicida; no entanto o trabalho também evidenciou que a graviola apresenta certo grau de toxicidade (devido a ação das acetogeninas presentes na graviola) e não deve ser consumida em excesso como preventivo para o câncer. Caso a doença já esteja estabelecida, este estudo recomenda que a graviola pode ser utilizada de modo complementar no tratamento, visto que diminui a frequência de tumores no organismo.

Estudo descrito por Souza et al.^[33] descreveu a composição e o valor nutritivo de cada 100 gramas de polpa de graviola, a saber: Água – 78 a 85,3%; Proteínas – 0,62 a 1,7 g; Lipídios – 0,2 a 0,7 g; Glicídios – 11,5 a 18,2 g; Acidez – 0,8 a 3,0 %; Açúcar total – 10,1 a 16,8 %; pH – 3,6 a 4,2; Taninos – 3,6 a 4,2 g; Calorias – 60; Fibra – 1,10 a 4,21 g; Cálcio – 22,0 a 41,6 mg; Fósforo – 28 a 78,4 mg; Ferro – 0,5 a 6,0 mg; Vitamina A – 20 U.I.; Vitamina B1 – 0,1 a 1,0 mg; Vitamina B2 – 0,05 a 0,07 mg; Niacina – 0,9 mg; Vitamina C – 10,5 a 57,0 mg; Aminoácidos Triptofano – 11 mg; Metionina – 7 mg; Lisina – 60 mg.

O metabolismo secundário da *Annona muricata* L. produz grupos de fitoquímicos bioativos, como os alcalóides, compostos fenólicos, flavonóides, terpenos e acetogeninas todos com propriedades antioxidantes. Outros constituintes do fruto da gravioleira são ácidos cítrico, oxálico, caféico, cumárico, esteárico, linoléico, málico, γ -aminobutírico (GABA) e ácido oléico; anonol, campesterol, citrulina, dextrose, etanol, fitosteróis (β -sitosterol, estigmasterol), frutose, ipuranol, manganês, leucoantocianinas, sacarose, taninos^[34].

A maioria dos estudos da fitoquímica de *Annonaceae* não se concentra mais nos alcalóides, mas numa classe de compostos extremamente bioativos que são referidos como Acetogeninas anonáceas. As acetogeninas são conhecidas por serem compostos com potente citotoxicidade. Foi demonstrado que o mecanismo de ação das acetogeninas está relacionado com a nicotinamida adenina dinucleotídeo reduzida (NADH): ubiquinona redutase no complexo I, que é a proteína ligada à membrana do sistema de transporte de elétrons mitocondrial e à NADH oxidase ligada à ubiquinona nas membranas plasmáticas das células cancerosas^[35].

Além das acetogeninas, outros compostos que estão presentes em grande percentual na graviola são os alcalóides. Vários alcalóides foram identificados na *Annona muricata* L., entre os quais se destacam: annonaína, anomuricina, anomurina, assimilobina, anomonicina, anonaina, aterospermina, aterosperminina, coclaurina, coreximina, estefarina, muricina, muricinina, normuciferina, reticulina (alcalóide principal), tiramina, tetrahidrobenzilisoquinolinas^[36].

A reticulina (C₁₉H₂₃NO₄) é um alcalóide benzilisoquinolínico sendo conhecida como precursor comum na rota biossintética da morfina e papaverina, e estruturalmente relacionado à papaverina, agente espasmolítico. A reticulina apresenta efeito vasorelaxante por inibir o influxo de cálcio através dos canais cálcio dependente de voltagem; apresenta efeito no sistema dopaminérgico central, e ação bloqueadora neuromuscular^[37].

Em função de sua composição química a literatura descreve que a graviola apresenta diversas propriedades medicinais como: Efeito bactericida em *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Shigella flexneri*, *Staphylococcus aureus* e *S. albus*^[38].

Efeito cicatrizante, uma vez que as folhas contem ácido aminobutírico e a poupa é rica em ácido málico. O ácido málico é um ácido carboxílico encontrado naturalmente em frutas, como a maçã e a pêra, que apresenta atividade anti-séptica e também é empregado na regeneração de ferimentos e queimaduras^[39].

Efeito modulador do Sistema Nervoso Central (SNC), tendo em vista que a reticulina é um estimulador do SNC, enquanto a estafarina e a aterospermina atuam como sedativo. Assim, o extrato da graviola apresenta efeito neutralizador de estresse cerebral indicando ter um potencial adaptógeno^[40].

Efeito citotóxico devido a ação das acetogeninas que inibi o NADH oxidase, por consequência, impede a fosforilação oxidativa, resultando na diminuição dos níveis de ATP celular e reduzindo o desenvolvimento de células tumorais^[41]. Além disso, as células neoplásicas na fase S do ciclo celular são mais vulneráveis à ação das acetogeninas. A anonacina induz o ciclo celular a parar na fase G1 e inibe a progressão da fase S, além de estimular a ação de p53 e p21, proteínas do ponto de checagem do ciclo^[42].

Babosa

A babosa ou Aloe vera (L.) Burm. f. (sinonímia *Aloe barbadensis* Miller, família *Xanthorrhoeaceae*) misturada com água, suco, leite, mel, vinho ou cachaça também está na mesa dos piauienses e é muito comum seu uso entre pessoas portadoras de câncer. Alguns estudos fitoquímicos têm demonstrado a presença de compostos de interesse farmacológico, aos quais têm sido atribuídas diversas atividades: antisséptica (saponina e antraquinona); antitumoral (mucopolissacarídeos), anti-inflamatória (esteróides e ácido salicílico), antioxidante (vitaminas), imuno-reguladora e detoxificante (glucomanas)^[6].

Segundo estudo desenvolvido por Toliopoulos et al.^[43], a Aloe vera foi capaz de aprimorar o sistema imunológico, aumentando a citotoxicidade de células natural *killer* no combate a células cancerígenas em pesquisas *in vitro*, este mesmo estudo demonstrou que a babosa também aumentou a citotoxicidade de células natural *killer* em amostras sanguíneas de voluntários que ingeriram o suco de Aloe vera durante 45 dias.

Ozsoy et al. ^[44] identificaram a presença de vários antioxidantes naturais como flavonóides, ácido ascórbico, β-caroteno e α-tocoferol. Além disso, já foram descritos na literatura que a aloína, aloe-emodina e a acemanana possuem atividades antitumorais e que as antraquinonas presentes nesse fruto induzem a apoptose em células mutadas^[45].

Em estudo de Liu et al.^[46], foi constatado que aloe-emodina, presente na babosa, liga-se a *Mammalian target of rapamycin complex 2* (mTORC2) das células, inibindo sua atividade quinase. Isso leva a uma supressão da progressão do câncer de próstata. Em pesquisa de Saini et al.^[47] estudou-se o potencial

antitumoral da babosa, com os usos tópico (em forma de gel) e oral (em forma de extrato), em ratos com carcinogênese de pele em estágio 2. Verificou-se que os pesos dos roedores apresentaram-se maiores nos grupos de uso da babosa, assim como tiveram menor incidência de papilomas.

Dentre os constituintes da babosa, destacam-se também os polissacarídeos acemanan e glicomanan, que atuam como imunomoduladores, enquanto a antraquinona aloe-emodina é apontada como a principal responsável pelas atividades anticâncer^[48].

Açafrão

Dentre os diversos fatores apontados como responsáveis para o surgimento do câncer, um dos mais discutidos atualmente têm sido o desbalanço de oxirredução, onde a produção de radicais livres tem sido superior ao número de antioxidantes presentes no corpo. Dentre os radicais livres, tem-se destaque para as espécies reativas de oxigênio (ERO) cuja presença de elétrons desemparelhados lhes confere características de instabilidade, com potencial para desencadear o aumento do estresse oxidativo que tem sido descrito como um dos principais fatores relacionados ao surgimento de doenças como aterosclerose, catarata, doenças neurodegenerativas em especial o câncer. Antioxidantes são moléculas que têm como propriedade o bloqueio, a inibição ou o retardo da deterioração oxidativa, reduzindo a ação de radicais livres^[49].

O açafrão é um exemplo de produto vegetal que atua “sequestrando” espécies reativas de oxigênio em situações de estresse oxidativo celular^[50]. A *Curcuma longa* L. ou Açafrão da terra é utilizado para temperar carnes, arroz, saladas, entre outros pratos^[51]. O uso da *Curcuma longa* L. (*Zingiberaceae*) tem sido crescente e pode ser administrada de diversas formas. Em geral pode ser por meio da decocção do rizoma a 1% de 2 a 3 vezes ao dia; Infusão de 20g/l, sendo recomendado administrar 200 a 300 ml/dia; Tintura de (1:10) recomendado tomar de 2,5 a 5 ml, de 1 a 3 vezes ao dia; Pó micronizado de 100 mg/ cápsula meia hora antes da primeira refeição; Extrato seco (5:1) recomenda-se 50 a 100 mg/cápsula, ingerido de 2 a 3 vezes ao dia; Extrato padronizado a 95% de curcuminoides, em cápsulas de 450mg/unidade 3 vezes ao dia e Extrato fluido (1:1), sendo recomendado de 30 a 80 gotas/dia divididas em 2 a 3 utilizações^[52].

A composição química do açafrão é bastante variada, tendo como principais classes de compostos os terpenos voláteis, presentes no óleo essencial de diferentes partes do vegetal, além dos curcuminoides, componentes majoritários da fração não-volátil. Estes ocorrem em maior proporção nas rizomas da planta, com destaque para curcumina (CUR) 77%, desmetoxicurcumina (DMC) 17% e bisdesmetoxicurcumina (BDMC) 3%, além de curcuminoides minoritários^[53].

Devido ao perfil estrutural da curcumina, relacionado à sua natureza fenólica e à extensão de conjugação existente, vários trabalhos têm explorado a sua ação como agente antioxidante em diferentes modelos. Esta atividade pode ser atribuída a duas sub-unidades estruturais: o metileno α às carbonilas e as hidroxilas fenólicas. Em ambos os casos, a atividade antioxidante está relacionada à doação de hidrogênio radicalar, que reage com espécies reativas de oxigênio (EROs) e neutraliza possíveis danos celulares, decorrentes da presença desses intermediários^[53].

Um importante alvo bioquímico da curcumina se dá através da inibição da via do Fator Nuclear Kappa B (NF- κ B). A NF- κ B tem participação em respostas inflamatórias, processos tumorais, além de algumas infecções parasitárias^[54]. Inicialmente, os estímulos extracelulares que ativam a cascata de formação do NF- κ B dependem da presença de espécies reativas de oxigênio, que são decorrentes de lesões, processos

inflamatórios e estresse oxidativo. A presença das hidroxilas fenólicas e da subunidade 1,3-dicetênica da curcumina conseguem capturar os radicais dessas espécies reativas, minimizando a ativação da via^[55].

A curcumina também inibe a óxido nítrico sintase e a ligação no DNA do fator de transcrição de c-jun/AP-1, que são pontos posteriores da via do NF-κB^[54].

Além do NF-κB, outro fator nuclear importante para a ativação celular, conhecido com AP-1, pode ser inibido pela curcumina de forma simultânea^[53]. A ação inibidora da curcumina sobre fatores de transcrição resulta na diminuição de uma grande variedade de citocinas e quimiocinas envolvidas na resposta inflamatória como fator de necrose tumoral alfa (TNF-α), interleucinas 1, 5, 6, 8, 12 e 18 e interferon gama (INF-γ)^[56].

A curcumina e seu derivado benzilidênico mais ativo agem também inibindo a organização estrutural da tubulina e, conseqüentemente, a formação dos microtúbulos, culminando na morte celular por apoptose, sendo um processo importante na contenção do determinados tipos de canceres, como por exemplo, câncer epitelial pulmonar^[53].

O açafrão apresenta também potente ação anti-inflamatória ao inibir fatores de inflamação como: fosfolipase A, LOX – lipoxigenases, COX-2 – cicloxigenases, leucotrienos, tromboxanos, prostaglandinas, TNF-α, MCP-1^[56] óxido nítrico, colagenase, elastase e hialuronidase^[57], bem como tem ação antitumoral ao bloquear NF-κB; a associação da curcumina com ciclosporina, pode ser usada como auxiliar na quimioterapia, isto porque apresenta ação bloqueadora da resistência à proliferação de células T^[58].

Açaí

Um alimento bastante consumido no Piauí é o açaí (*Euterpe oleracea* Mart., Arecaceae). Rico em polifenóis variados, sendo a antocianina o polifenol predominante representando mais de 90% do conteúdo polifenólico total desse fruto. Foi demonstrado que essa classe de biomoléculas apresenta atividade como supressor tumoral, inibindo e retardando o crescimento de células de câncer do cólon, e exerce também função pró-apoptótica e antiproliferativa em células de leucemia^[59].

Segundo Pacheco-Palencia e colaboradores^[60], o óleo de açaí extraído da polpa da fruta é rico em fenóis de nonantocianinas, tais como ácidos fenólicos e pro-cianidinas. A polpa do açaí possui cerca de 90 substâncias bioativas. Os polifenóis possuem a capacidade de modular diferentes estágios do processo apoptótico e/ou na expressão de proteínas regulatórias, incluindo a desregulação do NF-κB, clivagem da caspase-3, desregulação expressão antiapoptótica Bcl-2 e Bcl-XL, e o aumento da expressão do proapoptótico Bax^[59].

As antocianinas são pertencentes a classe de polifenóis, e servem como antioxidantes atuando como um fotoprotetor eliminando diretamente as espécies reativas de oxigênio durante o estresse oxidativo^[61]. A antocianina presente em maior quantidade no açaí é a Cianidina-3-glicosídeo e, conforme estudo de Ruginã et al.^[62] induziu-se apoptose que apresentou efeito antiproliferativo em células de câncer melanoma, indicando ser um alimento promissor como coadjuvante no tratamento de alguns tipos de doenças oncológicas.

Pesquisas demonstram que o óleo de açaí em nanoemulsão possui atividade contra células de câncer de pele melanoma em modelos *in vitro* e *in vivo*^[63] e em células não melanoma *in vitro* e *in vivo*^[64]. Apesar de promissor, os mecanismos de ação relacionados às atividades biológicas do óleo de açaí ainda estão sendo investigados.

Por ser muito utilizado pela população piauiense e apresentar potenciais antioxidantes e antitumorais relatados em vários estudos, Silva et al.^[65] investigaram a atividade antitumoral em linhas de células malignas humanas a partir do extrato de açaí da fruta, da casca e semente. Após ensaios de viabilidade MTT, análise morfológica das células a partir da microscopia de luz, eletrônica e de transmissão, foi demonstrada atividade antitumoral na linhagem de células MCF-7, corroborando com os dados já descritos neste trabalho que afirmaram a atividade antitumoral desde fruto.

As análises referentes à avaliação do potencial farmacológico do açaí ainda precisam ser extensivamente expandidas realizando-se estudos epidemiológicos, toxicológicos e outros experimentos *in vitro* e *in vivo* mais detalhados, a fim de construir uma base de dados mais robusta que represente seus efeitos biológicos de forma mais precisa, uma vez que os polifenóis presentes no óleo de açaí são pouco solúveis em soluções aquosas, o que dificulta sua administração e absorção pelo organismo^[66]. Nesse contexto, o encapsulamento desses compostos fitoquímicos em nanoestruturas torna-se uma alternativa plausível para modular a biodisponibilidade e a biodistribuição dos mesmos, potencializando assim seus efeitos biológicos^[67].

Caju

Por fim tem-se também o caju que é um produto bastante consumido não só no Piauí, mas em todo Nordeste, inclusive o cajueiro (*Anacardium occidentale* L., Anacardiaceae), originalmente do Brasil, essa árvore é responsável pela produção do pseudofruto (caju), onde o fruto (castanha do caju) fica presa^[68]. O suco de caju é muito comum no dia a dia do piauiense, seu principal componente químico é o ácido anacárdico (AA), ácido 2-hidroxi-6-pentadecilbenzóico que é um tipo de lipídio fenólico que se tornou de grande interesse nos últimos tempos devido às suas propriedades anti-tumorais, antibióticas, gastro-protetoras e antioxidantes^[69].

Aproximadamente 90% do extrato da semente é composto pelo AA, e a parte restante é constituída por outros componentes relacionados ao AA como cardanol, cardol e 2-metil-cardol^[70]. O AA e seus derivados têm como atividades biológicas inibir a proliferação e induzir morte em diversos tipos de células tumorais como melanomas, cânceres de cólon, próstata, pulmão, cervical, rins e mama^[71].

A sua atividade antitumoral do ácido anacárdico se dá pela inibição da histona acetiltransferase p300, responsável pela regulação do sistema de reparação e de transcrição do DNA. Adicionalmente, o AA bloqueia o fator de transcrição NF- κ B, responsável por controlar a expressão de mais de 400 produtos gênicos diferentes necessários para a sobrevivência e expansão das células tumorais^[72]. O AA foi identificado como o primeiro produto natural inibidor da atividade p300 HAT. Baseado nesses resultados, o uso do AA se tornou um componente muito interessante para o desenvolvimento de tratamentos na área de prevenção do câncer^[73].

Nanotecnologia desenvolvida a base do caju tem se mostrado eficaz no combate a células cancerígenas do cólon, onde se identificou também uma redução nas espécies reativas de oxigênio e redução na citotoxicidade em protocolo que avaliou a viabilidade celular da linhagem de células tumorais HCT-116, indicando ser o caju um alimento com potencial para uso como adjuvante terapêutico no combate ao cancer^[74].

Identificou-se, neste estudo, propriedades farmacológicas dos produtos vegetais utilizados por alguns portadores de cânceres no estado do Piauí (**TABELA 1**).

TABELA 1: Identificação das propriedades farmacológicas dos produtos vegetais utilizados por alguns portadores de cânceres no estado do Piauí.

Nome científico	Nome usual	Método de preparo	Propriedades farmacológicas	Mecanismo de ação
<i>Morinda citrifolia</i> L.	Noni	Chás Sucos	Estimulante do sistema imunológico ^[15] ; útil em queimaduras, feridas, tumores, indigestões e irregularidades menstruais ^[16] ; tem atividade antibacteriana, antiviral, antifúngica, antitumoral, anti-helmíntica, analgésica, anti-inflamatória, hipotensora e imune estimulante ^[20,21,22] ; ação antineoplásica ^[17]	Ação da xeronina (função analgésica) e da esqualamina (impedi a formação de novos vasos sanguíneos, os quais, se presentes, alimentam o tumor, possibilitando o seu crescimento ^[18,19]
<i>Beta vulgaris var. rubra</i> L.	Beterraba vermelha	Crua Cozida Sucos	Atividade antioxidante ^[25]	Contem betacianinas (inibe peroxidação lipídica e o crescimento de várias linhas celulares tumorais ^[23]
<i>Annona muricata</i> L.	Graviola	Suco Crua	Atividades: antiviral, antiparasita, adstringente, antirreumático e antileishmania, antitumoral ^[32]	Ação da cetogeninas que que destrói as células tumorais ^[32-34]
<i>Aloe vera</i>	Babosa	Misturada com água, suco, leite, mel, vinho ou cachaça	Antisséptica (saponina e antraquinona); antitumoral (mucopolissacarídeos), dantiinflamatória (esteróides e ácido salicílico), antioxidante (vitaminas), imuno-reguladora e detoxificante (glucomananas) ^[44]	Tem em sua composição o aloemodin que liga-se a Mammalian target of rapamycin complex 2 (mTORC2) das células, inibindo sua atividade quinase. Isso leva a uma supressão da progressão do câncer de próstata ^[44]
<i>Euterpe oleracea</i> Mart	Açaí	Suco Crua	Atividade como supressor tumoral, inibindo e retardando o crescimento de células de câncer do cólon, e exerce também função pró-apoptótica e antiproliferativa em células de leucemia ^[59, 61]	Contem polifenóis que agem modulando diferentes estágios do processo apoptótico e/ou na expressão de proteínas regulatórias, incluindo a desregulação do NF-kB, clivagem da caspase-3, desregulação expressão antiapoptótica Bcl-2 e Bcl-XL, e o aumento da expressão do proapoptótico Bax ^[65, 59] As antocianinas são pertencentes a classe de polifenóis, e servem como antioxidantes atuando como um fotoprotetor eliminando diretamente as espécies reativas de oxigênio durante o estresse oxidativo ^[61]

<i>Curcum a longa</i> L.	Açafrão da terra	Pó para temperar alimentos decocção, Infusão; Tintura; Pó micronizado; Extrato seco e Extrato [52]	Anti-inflamatório e analgésico	Ação anti-inflamatória ao inibir fatores de inflamação como: fosfolipase A, LOX – lipoxigenases, COX-2 – cicloxigenases, leucotrienos, tromboxanos, prostaglandinas, TNF- α , MCP- 1 [52] óxido nítrico, colagenase, elastase e hialuronidase [57] bem como tem ação antitumoral ao bloquear NF- κ B [58,75]
<i>Anacardi um occident ale</i>	Caju	Consumido em sucos, vitaminas, sorvetes	Propriedades antitumorais, antibióticas, gastroprotetoras e antioxidantes [69] . Inibe a proliferação e induz a morte de diversos tipos de células tumorais como melanomas, cânceres de cólon, próstata, pulmão, cervical, rins e mama [70,71]	Atividade antitumoral se dá pela inibição da histona acetiltransferase p300, responsável pela regulação do sistema de reparação e de transcrição do DNA. Adicionalmente, o AA bloqueia o fator de transcrição NF- κ B, responsável por controlar a expressão de mais de 400 produtos gênicos diferentes necessários para a sobrevivência e expansão das células tumorais [72,76]

Conclusão

Tendo em vista a realidade financeira, econômica e cultural do Piauí e diante dos exemplos descritos ao longo do trabalho é evidente a importância da inclusão de uma alimentação saudável a base de alimentos de origem vegetal que auxiliem direta ou indiretamente o paciente portador de câncer a ter uma melhora em seu quadro clínico ou simplesmente na diminuição dos sintomas patológicos expressos por esse tipo de indivíduos. No entanto, já é provado que nem tudo que é de origem vegetal faz, necessariamente, bem para saúde. Partindo dessa premissa é que o presente trabalho reafirma a necessidade de somente fazer o uso de produtos de origem vegetal com intuídos medicamentosos, se esses tiverem alguma comprovação científica que fundamente o uso do produto, classifique graus de toxicidades, efeitos terapêuticos e interações medicamentosas que os mesmos possam vir a apresentar.

Agradecimentos

Em primeiro lugar a Deus, por nos amar de uma forma incrível e por nos capacitar a cada dia. À todos que colaboraram, direta ou indiretamente, para construção desse trabalho e pela ajuda cotidiana.

Referências

1. Stewart BW, Wild CP. **World Cancer Report: 2014**. 1th ed. International Agency for Research on Cancer (IARC), 2014. ISBN: 978-92-832-0429-9.

2. Instituto Nacional de Câncer José Alencar Gomes da Silva (INCA) / Ministério da Saúde. **Estimativa 2016: incidência de câncer no Brasil**. Rio de Janeiro, 2015. Disponível em: [\[Link\]](#). Acesso em: 15 mar. 2020.
3. Burstein HJ, Lacchetti C, Anderson H, Buchholz TA, Davidson NE, Gelmon KE. Adjuvant Endocrine Therapy for Women With Hormone Receptor–Positive Breast Cancer: American Society of Clinical Oncology Clinical Practice Guideline Update on Ovarian Suppression. **J Clin Oncol**. 2016; 34(14): 1689-1701. [\[CrossRef\]](#) [\[PubMed\]](#)
4. Gumushan AH, Seyhan A. Effects of *Hedera helix* L. extracts on rat prostate cancer cell proliferation and motility. **Oncol letters**. 2016; 12(4): 2985-2991. [\[CrossRef\]](#) [\[PubMed\]](#).
5. Raghavendran HRB, Rekha S, Shin JW, Kim HG, Wang JH, Park HJ et al. Effects of Korean ginseng root extract on cisplatin-induced emesis in a rat-pica model. **Food Chem Toxicol**. 2011; 49(1): 215-221. [\[CrossRef\]](#) [\[PubMed\]](#).
6. Dell'Antonio LR, Coelho CB, Souza CB, Sacramento HT, Zandonade E, Amorim MHC. Uso de plantas medicinais por mulheres com diagnóstico de câncer de mama em um programa de reabilitação. **Rev Bras Pesq Saúde**. 2016; 17(4): 85-97. ISSN 2175-3946. [\[CrossRef\]](#).
7. Mattos G, Camargo A, Sousa CAD, Zeni ALB. Plantas medicinais e fitoterápicos na Atenção Primária em Saúde: percepção dos profissionais. **Ciêns Saúde Colet**. 2018; 23: 3735-3744. ISSN 1413-8123. [\[CrossRef\]](#).
8. Carvalhos JCT. **Formulário Médico-Farmacêutico de Fitoterapia**. 3ª ed. 2012. ISBN: 13 97885-8973155-8.
9. Firmo WDCA, de Menezes VDJM, Passos CEC, Dias CN, Alves LPL, Dias ICL et al. Contexto histórico, uso popular e concepção científica sobre plantas medicinais. **Cad pesq**. São Luís, dez. 2011; 18(n. Esp.): 1-6. ISSN 2178-2229 [\[Link\]](#).
10. Reis BO, Esteves LR, Greco RM. Avanços e desafios para a implementação das práticas interativas e complementares no Brasil. **Rev APS**. 2018; 21(3): 365-364. ISSN 1809-8363. [\[CrossRef\]](#).
11. Santos RL, Guimaraes GP, Nobre MSDC, Portela ADS. Análise sobre a fitoterapia como prática integrativa no Sistema Único de Saúde. **Rev Bras PI Med**. 2011; 13(4): 486-491. ISSN 1516-0572. [\[CrossRef\]](#).
12. Pimentel DD, Meira, AMB, de Araújo CRF, Peixoto MI. O uso de noni (*Morinda citrifolia*) por pacientes oncológicos: um estudo bibliográfico. **Rev Saúde Ciêns Online**. 2016; 5(1): 37-44. ISSN 2317-8469. [\[Link\]](#).
13. Silva AL, Freitas MED. To beyond the economic criterions of the low-wage work in Brazil. **Organ Soc**. 2016; 23(76): 37-56. ISSN 1984-9230. [\[CrossRef\]](#).
14. Costa-Lotufo LV, Montenegro RC, Alves APN, Madeira SVF, Pessoa C, Moraes MEA et al. A contribuição dos produtos naturais como fonte de novos fármacos anticâncer: estudos no Laboratório Nacional de Oncologia Experimental da Universidade Federal do Ceará. **Rev Virt Quím**. 2010; 2(1): 47-58. ISSN 1984-6835. [\[CrossRef\]](#).
15. Matoso LML, de Melo CCR, Menezes LMDCS, de Oliveira LE, de Oliveira KKD. As Características e a Utilização do Noni (*Morinda Citrifolia* L.). **Ciêns Desenv Rev Eletr FAINOR**. 2013; 6(1): 43-50. ISSN 1984-4271.
16. Silva LR, Medeiros PVQ, Leite GA, Silva KJP, Mendonça V, Silva GG. Characterization of *Morinda citrifolia* L. (noni) fruit. **Rev Cub PI Med**. 2012; 17(1): 93-100. ISSN 1028-4796. [\[Link\]](#).
17. Palioto GF, Silva CFG, Mendes MP, Almeida VV, Rocha CLMSC et al. Composição centesimal, compostos bioativos e atividade antioxidante de frutos de *Morinda citrifolia* Linn (noni) cultivados no Paraná. **Rev Bras PI Med**. 2015; 17(1): 59-66. ISSN 1516-0572. [\[CrossRef\]](#).

18. Brandão HN, David JP, Couto RD, Nascimento JA, David JM. Química e farmacologia de quimioterápicos antineoplásicos derivados de plantas. **Quím nova**. 2010; 33(6): 1359-1369. ISSN 0100-4042. [[CrossRef](#)].
19. Brown AC. Anticancer activity of *Morinda citrifolia* (Noni) fruit: a review. **Phytother Res**. Oct. 2012; 26(10): 1427-1440. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)].
20. Palioto GF, Silva CFG, Mendes MP, Almeida VV, Rocha CLMSC, Tonin LTD. Proximate composition, bioactive compounds and antioxidant activity of fruits of *Morinda citrifolia* L. (noni) cultivated in Paraná, Brazil. **Rev Bras PI Med**. 2015; 17(1): 59-66. ISSN 1516-0572. [[CrossRef](#)].
21. Silva LRD, Medeiros PVQD, Leite GA, Silva KJP, Mendonça V, Sousa JAD et al. Caracterização físico-química do fruto de Noni (*Morinda citrifolia* L.). **Hort Bras**. 2009; 2. ISSN S267-S271. [[Link](#)].
22. Iloki ASB, Luján LML, Rivera-Castañeda EG, Gil-Salido AA, Acosta-Silva AL, Meza-Cueto CY et al. Effect of maturity and harvest season on antioxidant activity, phenolic compounds and ascorbic acid of *Morinda citrifolia* L. (noni) grown in Mexico (with track change). **Afric J Biotechnol**. 2013; 4630-4639. ISSN 1684-5315. [[CrossRef](#)].
23. Farabegoli F, Scarpa ES, Frati A, Serafini G, Papi A, Spisni E et al. Betalains increase vitexin-2-O-xyloside cytotoxicity in CaCo-2 cancer cells. **Food Chem**. 2017 mar.1; 218: 356-364. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)].
24. Castellar MR, Solano F, Obón JM. Betacyanin and other antioxidants production during growth of *Opuntia stricta* (Haw.) fruits. **Plant Foods Human nutr**. 2012; 67(4): 337-343. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)].
25. Kazimierczak R, Hallmann E, Lipowski J, Drela N, Kowalik A, Püssa T et al. Beetroot (*Beta vulgaris* L.) and naturally fermented beetroot juices from organic and conventional production: metabolomics, antioxidant levels and anticancer activity. **J Sci Food Agri**. 2014; 94(13): 2618-2629. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)].
26. Hobbs DA, Goulding MG, Nguyen A, Malaver T, Walker CF, George TH et al. Acute Ingestion of Beetroot Bread Increases Endothelium-Independent Vasodilation and Lowers Diastolic Blood Pressure in Healthy Men: A Randomized Controlled Trial. **J Nutr Bethesda**. 2013; 143(9): 1399-1405. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)].
27. Joris P, Mensink R. Beetroot juice improves in overweight and slightly obese men postprandial endothelial function after consumption of a mixed meal. **Atherosclerosis**. 2013; 231(1):78-83. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)].
28. Wroblewska M, Juszkiewicz J, Wiczkowski W. Physiological properties of beetroot crisps applied in standard and dyslipidaemic diets of rats. **Lip Health Disease**. 2011; 10(1): 178. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)].
29. Tivelli SW, Factor TL, Teramoto JRS, Fabri EG, Moraes ARA, Trani PE et al. **Beterraba: do plantio a comercialização**. 2011. 45p.
30. Lee JH, Son CW, Kim MY, Kim MH, Kim HR, Kwak ES et al. Red beet (*Beta vulgaris* L.) leaf supplementation improves Antioxidant status in C57BL/6J mice fed high fat high cholesterol diet. **Nutr Res Pract**. 2009; 114: 114-12. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)].
31. Ninfali P, Angelino D. Nutritional and functional potential of *Beta vulgaris* cicla and rubra. **Fitoterapia**. 2013; 89: 188-199. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)].
32. Silva LM, Nepomuceno JC. Efeito modulador da polpa da graviola (*Annona muricata* L.) sobre a carcinogenicidade da mitomicina C, avaliado por meio do teste para detecção de clones de tumor (warts) em *Drosophila melanogaster*. **Rev Núcleo Interd Pesq Ext Unipam**. 2011; 1(8): 80-94. ISSN 1806-6399. [[Link](#)].
33. Souza AV, Bertoni BW, Silva CCM, Jorge CR, Sales D, Carmona F et al. *Annona muricata* L. in: **Encontro de estudos avançados em plantas medicinais. Reserva ecocerrado do Brasil**. 2008.

34. Rios MEF. **Estudo da atividade citotóxica e do potencial antitumoral do extrato acetônico das sementes de *Annona muricata* L. (AMSA), em modelos experimentais *in vitro* e *in vivo***. 122 fs. Fortaleza. 2013. Dissertação de Mestrado. [PPGF - Programa de Pós-Graduação em Farmacologia] Faculdade de Medicina. Universidade Federal do Ceará, UFCE, Fortaleza. 2013. [\[Link\]](#).
35. Alali FQ, Kaakeh W, Bennett GW, McLaughlin JL. *Annonaceous acetogenins* as natural pesticides; potent toxicity against insecticide-susceptible and resistant German cockroaches (*Dictyoptera*: Blattellidae). **J Econ Entomol**. 1998; 91(3): 641-9. [\[CrossRef\]](#) [\[PubMed\]](#).
36. Kotake Y, Okuda K, Kamizono M, Matsumoto N, Tanahashi T, Hara H et al. Detection and determination of reticuline and N-methylcoculaurine in the Annonaceae family using liquid chromatography-tandem mass spectrometry. **J Chromatogr B Analyt Technol**. 1998; 806(1): 75-8. [\[CrossRef\]](#) [\[PubMed\]](#).
37. Martin ML, Diaz MT, Monteiro MJ, Prieto P, Roman LS, Cortes D. Antispasmodic activite of bezyloisoquinoline alkaloids analogous to papaverine. **PI Med**. 1993; 59(1): 63-67. [\[CrossRef\]](#) [\[PubMed\]](#).
38. Vieira GHF, Mourão JA, Ângelo AM, Costa RA, Vieira RHSF. Antibacterial effect (*in vitro*) of *Moringa oleifera* and *Annona muricata* against gram positive and gram negative bactéria. **Rev Inst Med Trop**. 2010; 52(3): 129-132. ISSN 1678-9946. [\[CrossRef\]](#).
39. Alonso JR. **Tratado de Fitomedicina**. Buenos Aires: Isis Ediciones; 1998 ISBN: 987-97181-0-0.
40. N'gouemo P, Koudogbo B, Tchivounda HP, Nguema CA, Etoua MM. Effects of Ethanol Extract of *Annona muricata* on Penlyenetrazol-induced Convulsive Seizures in Mice. **Phytoth Res**. 1997; 11(3): 243-245. ISSN 1099-1573. [\[CrossRef\]](#).
41. Kojima N, Tanaka T. Medicinal Chemistry of *Annonaceous Acetogenins*: Design, Synthesis and Biological Evaluation of Novel Analogues. **Molecules**. 2009; 14: 3621-3661. ISSN 1420-3049. [\[CrossRef\]](#).
42. Yuan SSF, Chang HL, Chen HW, Yeh YT, Kao YH, Lin KH. Annonacin, a mono-tetrahydrofuran acetogenin, arrests cancer cells at the G1 phase and causes cytotoxicity in a Bax- and caspase-3-related pathway. **Life Sci**. 2003; 72(25): 2853-61. [\[CrossRef\]](#) [\[PubMed\]](#).
43. Toliopoulos I, Simos Y, Verginadis, I, Oikonomidis S, Karkabounas S. NK cell stimulation by administration of vitamin C and Aloe vera juice *in vitro* and *in vivo*: A pilot study. **J Herbal Med**. 2012; 2: 29-33. ISSN 2210-8033. [\[CrossRef\]](#).
44. Ozsoy N, Candoken E, Akev N. Implications for de- generative disorders - Antioxidative activity, total phenols, flavonoids, ascorbic acid, β -carotene and α -tocopherol in *Aloe vera*. **Oxid Med Cell Long**. 2009; 2(2): 99-106. [\[CrossRef\]](#) [\[PubMed\]](#).
45. Freitas VS, Rodrigues RAF, Gaspi FOG. Propriedades farmacológicas da *Aloe vera* (L.) Burm. f. **Rev Bras PI Med**. 2014; 16(2): 299-307. ISSN 1983-084X. [\[CrossRef\]](#).
46. Liu K, Park C, Li S, Lee KW, Liu H, He L et al. Aloe-emodin suppresses prostate cancer by targeting the mTOR complex 2. **Carcinogenesis**. 2012; 33(7): 1406-1411. [\[CrossRef\]](#) [\[PubMed\]](#).
47. Saini MR, Goyal PK, Chaudhary G. Anti-tumor activity of *Aloe vera* against DMBA/croton oil-induced skin papillomagenesis in Swiss albino mice. **J Env Pathol Toxicol Oncol**. 2010; 29(2). [\[CrossRef\]](#) [\[PubMed\]](#).
48. Lissoni P, Rovelli F, Brivio F, Zago R, Colciago M, Messina G et al. A Randomized Study of Chemotherapy Versus Biochemotherapy with Chemotherapy plus *Aloe arborescen* sin. **Patien Metast Cancer**. 2009; 23: 171-176. [\[CrossRef\]](#).
49. Pereira BC, Pereira AKDT. Radicais livres: Uma nova abordagem. **Rev Saúde Quânt**. 2012; 1(1). ISSN 2358-4033. [\[Link\]](#).

50. Marchi JP, Tedesco L, Melo AC, Frasson AC, França VF, Sato SW et al. *Curcuma longa* L. o açafrão da terra, e seus benefícios medicinais. **Arq Ciên Saúde - UNIPAR**. 2016; 20(3): 189-194. ISSN 1415-076X. [\[Link\]](#).
51. Wang X, Kim JR, Lee SB, Kim YJ, Jung MY, Kwon HW et al. Effects of curcuminoids identified in rhizomes of *Curcuma longa* on BACE-1 inhibitory and behavioral activity and lifespan of Alzheimer's disease Drosophila models. **BMC - Complement Altern Med**. 2014 Mar. 5; 14: 88. [\[CrossRef\]](#) [\[PubMed\]](#).
52. Alonso J. **Tratado de fitofármacos y nutracéuticos**. Rosário: 1th ed. 2004. p.364-373. ISBN: 987-20292-3-7.
53. Santiago VS, Silva GPM, Ricardo DD, Lima MEF. curcumin, the golden powder from turmeric: insights into chemical and biological activities. **Quím Nova**. 2015; 38(4): 538-552. ISSN 1678-7064. [\[CrossRef\]](#).
54. Karin M, Greten FR. NF-kappaB: linking inflammation and immunity to cancer development and progression. **Rev Immunol**. 2005; 5: 749. ISSN 1600-065X. [\[CrossRef\]](#).
55. Bengmark S. Curcumin, an atoxic antioxidant and natural NFkappaB, cyclooxygenase-2, lipooxygenase, and inducible nitric oxide synthase inhibitor: a shield against acute and chronic disease. **J Parenter Enteral Nutr**. 2006; 30(1):45-51. [\[CrossRef\]](#) [\[PubMed\]](#).
56. Bachmeier BE, Mohrenz IV, Mirisola V, Schleicher E, Romeo F et al. Curcumin downregulates the inflammatory cytokines CXCL1 and-2 in breast cancer cells via NFkB. **Carcinog**. 2008; 29: 779. ISSN 0001-3765. [\[CrossRef\]](#).
57. Rosa CDOB. **Avaliação do efeito de compostos naturais–curcumina e hesperidina–na hiperlipidemia induzida em coelhos**. Viçosa. 2009. 117 fs. Tese de Doutorado. [Programa de Pós-Graduação em Bioquímica Agrícola] Ciências Biológicas e da Saúde. Universidade Federal de Viçosa, UFV, Viçosa. 2009. [\[Link\]](#).
58. Grandi TSM. **Tratado das plantas medicinais: mineiras, nativas e cultivadas**. 1th ed. Adaequatio Estúdio. 2019; 1076-1077. ISBN 978-85-68322-00-0.
59. Dias MMDS, Noratto G, Martino HSD, Arbizu S, Peluzio MDCG, Talcott S et al. Pro-apoptotic activities of polyphenolics from açai (*Euterpe oleracea* Martius) in human SW-480 colon cancer cells. **Nutr Cancer**. 2014; 66(8): 1394-1405. [\[CrossRef\]](#) [\[Link\]](#).
60. Pacheco-Palencia LA, Mertens-Talcott S, Talcott ST. Chemical composition, antioxidant properties, and thermal stability of a phytochemical enriched oil from açai (*Euterpe oleracea* Mart.). **J Agric Food Chem**. 2008; 56: 4631-4636. [\[CrossRef\]](#) [\[PubMed\]](#).
61. Ferrari M, Rocha-Filho PAD. Multiple emulsions containing amazon oil: açai oil (*Euterpe oleracea*). **Rev Bras Farmacog**. 2011; 21(4): 737-743. ISSN 1981-528X. [\[CrossRef\]](#).
62. Ruginã D, Hanganu D, Diaconeasa Z, Tăbăran F, Coman C, Leopold L et al. Antiproliferative and Apoptotic Potential of Cyanidin-Based Anthocyanins on Melanoma Cells. **Inter J Mol Sci**. 2017; 18(5): 949. [\[CrossRef\]](#) [\[PubMed\]](#).
63. Monge-Fuentes V, Muehlmann LA, Longo JPF, Silva JR, Fascineli ML, de Souza P et al. Photodynamic therapy mediated by açai oil (*Euterpe oleracea* Martius) in nanoemulsion: A potential treatment for melanoma. **J Photochem Photobiol B: Biol**. 2017; 166: 301-310. [\[CrossRef\]](#) [\[PubMed\]](#).
64. Ramos KLV. **Avaliação da citotoxicidade da terapia fotodinâmica mediada por nanoemulsão à base de óleo de açai contra câncer de pele não-melanoma**. Brasília. 2013. 100 fs.,il. Dissertação de Mestrado. [Programa de Pós-Graduação em Biologia Animal]. Universidade de Brasília, UNB, Brasília, 2017. [\[Link\]](#).

65. Silva DF, Vidal FCB, Santos D, Morgado-díaz JA, Nascimento MDSA, Moura RS. Cytotoxic effects of *Euterpe oleracea* (Mart.) in malignant cell lines. **BMC Complem Altern Med.** 2014; 14: 175. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)].
66. Daher CC, Fontes IS, Rodrigues RDO, Damasceno GADB, Soares DDS, Aragão CFS. et al. Development of O/W emulsions containing *Euterpe oleracea* extract and evaluation of photoprotective efficacy. **Braz J Pharmac Sci.** 2014; 50(3): 639-652. ISSN 2175-9790. [[CrossRef](#)].
67. Araújo HLLD. **Efeitos de combinações entre o ácido anacárdico derivado da casca da castanha do caju (*Anacardium occidentale*) e o óleo de açaí (*Euterpe oleracea* Mart.), livres ou nanoestruturados, no tratamento de células de câncer de pele não melanoma, *in vitro*.** Brasília, 2017. 86 f., il. Dissertação de Mestrado [Programa de Pós-Graduação em Biologia Animal - Nanociência e Nanobiotecnologia] - Universidade de Brasília, UNB, Brasília, 2017. [[Link](#)].
68. Moraes TC, Pinto NB, Carvalho KMM, Rios JB, Ricardo NMP, Trevisan MTS et al. Protective effect of anacardic acids from cashew (*Anacardium occidentale*) on ethanol-induced gastric damage in mice. **Chem Biol Interac.** 2010; 183(1): 264-269. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)].
69. Hamad FB, Mubofu EB. Potential biological applications of bio-based anacardic acids and their derivatives. **Inter J Mol Sci.** 2015; 16(4) 8569-8590. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)].
70. Legut M, Lipka D, Filipczak N, Piwoni A, Kozubek A, Gubernator J. Anacardic acid enhances the anticancer activity of liposomal mitoxantrone towards melanoma cell lines—*in vitro* studies. **Inter J Nanomed.** 2014; 23(9): 653-68. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)].
71. Seong YA, Shin PG, Yoon JS, Yadunandam AK, Kim GD. Induction of the endoplasmic reticulum stress and autophagy in human lung carcinoma A549 cells by anacardic acid. **Cell Biochem Biophysics.** 2014; 68(2): 369-377. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)].
72. Hemshekhar M, Santhosh SM, Kemparaju K, Girish KS. Emerging roles of anacardic acid and its derivatives: a pharmacological overview. **Basic Clin Pharmacol Toxicol.** 2012; 110(2): 122-132. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)].
73. Gerhauser C. Cancer chemoprevention and nutri-epigenetics: state of the art and future challenges. **Nat Prod Cancer Prev Therapy.** 2013; 73-132. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)].
74. Vivek K, Chaturvedi NY, Neeraj K, Rai NH, Abd ERA, Bohara IF et al. Pleurotus sajor-caju-Mediated Synthesis of Silver and Gold Nanoparticles Active against Colon Cancer Cell Lines: A New Era of Herbonanocutics. **Molecules.** 2020; 25:18. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)].
75. Orsolin PC, Nepomuceno JC. Potencial carcinogênico do açafrão (*Curcuma longa* L.) identificado por meio do teste para detecção de clones de tumor em *Drosophila melanogaster*. **Rev Núcleo Interdisc Pesq Ext UNIPAM.** 2009; 6: 55-69. ISSN 1806-6399. [[Link](#)].
76. Araújo ECD, Oliveira RAGD, Coriolano AT, Araújo ECDA. Uso de plantas medicinais pelos pacientes com câncer de hospitais da rede pública de saúde em João Pessoa (PB). **Esp Saúde.** 2007; 8(2): 44-52. ISSN 1517-7130. [[Link](#)].

Histórico do artigo | Submissão: 09/10/2019 | Aceite: 15/06/2021 | Publicação: 30/09/2021

Conflito de interesses: O presente artigo não apresenta conflitos de interesse.

Como citar este artigo: Amorim VR, Severo WA, Lima Neto AS, Sousa IJO et al. Evidências científicas para o uso popular de frutos e plantas medicinais utilizadas por portadores de câncer no Piauí. **Rev Fitos.** Rio de Janeiro. 2021; 15(3): 316-332. e-ISSN 2446.4775. Disponível em: <<http://revistafitos.far.fiocruz.br/index.php/revista-fitos/article/view/859>>. Acesso em: dd/mm/aaaa.

Licença CC BY 4.0: Você está livre para copiar e redistribuir o material em qualquer meio; adaptar, transformar e construir sobre este material para qualquer finalidade, mesmo comercialmente, desde que respeitado o seguinte termo: dar crédito apropriado e indicar se alterações foram feitas. Você não pode atribuir termos legais ou medidas tecnológicas que restrinjam outros autores de realizar aquilo que esta licença permite.

