

ALIMENTOS FUNCIONAIS PRESENTES NA MATA DOS COCAIS COM POTENCIAL TERAPÊUTICO NA SÍNDROME METABÓLICA

Data de submissão:

Data de aceite: 01/10/2024

Deigiane de Lima Rocha

Universidade Federal do Piauí – UFPI –
Campus Picos-PI

Heloísa Ramos Silva

Universidade Federal do Piauí – UFPI –
Campus Picos-PI

Raylla Rafenna dos Santos Silva

Universidade Federal do Piauí – UFPI –
Campus Picos-PI

Marleide Coelho de Sousa

Universidade Federal do Piauí – UFPI –
Campus Picos-PI

Sabrina Maria de Moura Silva

Universidade Federal do Piauí – UFPI –
Campus Picos-PI

Laís Lima de Castro Abreu

Universidade Federal do Piauí – UFPI –
Campus Picos-PI

Stella Regina Arcanjo Medeiros

Universidade Federal do Piauí – UFPI –
Campus Picos-PI

Joilane Alves Pereira-Freire

Universidade Federal do Piauí – UFPI –
Campus Picos-PI

RESUMO: A síndrome metabólica é uma patologia de origem multifatorial que é caracterizada por hipertensão arterial, resistência à insulina, níveis anormais de colesterol, circunferência de cintura aumentada, além de associar-se a dislipidemias e diabetes tipo I e II. Sabendo disso, o presente estudo teve o intuito de realizar um levantamento a respeito das propriedades terapêuticas de espécies presentes na mata dos cocais e seus efeitos sobre a síndrome metabólica. As espécies abordadas dizem respeito ao *Anacardium occidentale*(caju), *Caryocar brasiliense* (pequi) e *Mauritia flexuosa* L. (buriti), as quais apresentaram compostos bioativos como carotenóides, tocoferóis, vitaminas e outras substâncias biologicamente ativas que lhes conferem propriedades medicinais. O caju apresentou efeitos antioxidantes importantes na diminuição do estresse oxidativo verificado na síndrome metabólica, além disso, esteve ligado à melhora em perfis como a hipertensão arterial e diabetes mellitus. O pequi teve como efeitos a diminuição da glicemia de jejum em modelos animais, além de redução do colesterol e da gordura visceral. A literatura relaciona efeitos significantes do buriti sobre o controle dos níveis glicêmicos e lipídicos,

propiciando ações anti-inflamatórias e evidenciando sua atividade antioxidante. A partir disso, conclui-se que a mata dos cocais abriga espécies ricas em compostos biologicamente ativos (CBAs) e nutrientes de importância terapêutica sobre diversas patologias, em especial a síndrome metabólica, a qual pode ter seus impactos minimizados pelo consumo dos frutos oriundos dessa região.

INTRODUÇÃO

É elevada a prevalência de síndrome metabólica (SM) no país, seu desenvolvimento é complexo e trata-se de um importante fator de risco para mortalidade precoce (MCCRACKEN *et al.*, 2018; SILVA-JUNIOR *et al.*, 2020). Atualmente, estudos indicam que a SM deriva da susceptibilidade genética, do padrão alimentar inadequado e do estilo de vida sedentário (SILVA *et al.*, 2021; CARVALHO *et al.*, 2016). O padrão alimentar inadequado apresenta relação direta com o desenvolvimento da SM, pois favorece o surgimento de obesidade, que é fator de risco para a SM e predispõe ao desenvolvimento de outros fatores de risco para a síndrome, como o aumento da pressão arterial e a disfunção no metabolismo dos lipídios e da glicose (MENDES *et al.*, 2019).

A SM é uma causa cada vez mais comum internacionalmente de morbidade e mortalidade e tem sido associada a muitos fatores de risco, bem como a numerosos mecanismos fisiopatológicos postulados. Os mecanismos mais comumente descritos resultam em resistência à insulina, juntamente com um estado fisiológico pró-inflamatório, pró-trombótico e oxidativo de baixo grau (MCCRACKEN *et al.*, 2018). Portanto, a síndrome metabólica não se resume apenas a uma enfermidade de forma isolada, são alterações de funções metabólicas do corpo, comprometendo a saúde e o bem estar da população, essas alterações compreendem hipertensão arterial, obesidade na região abdominal, dislipidemias, e disfunção nos processos metabólicos da glicose (OLIVEIRA *et al.*, 2020; FRUCHTENGARTEN *et al.*, 2023).

A prevalência global da SM difere dependendo de fatores geográficos e sociodemográficos, bem como dos critérios diagnósticos utilizados. Esses critérios para diagnóstico de SM baseia-se na presença de três ou mais das alterações clínicas já citadas anteriormente (SBEM, 2011) e dentro das condições clínicas implicadas na etiologia da SM, tem-se a obesidade central, abdominal e a resistência à insulina.

Para o manejo clínico da SM, geralmente, é necessária uma terapia polifarmacêutica (SBEM, 2011); BARBALHO *et al.*, 2020) que causa efeitos colaterais e reduz a adesão do paciente. Por esta razão, encontrar uma estratégia terapêutica válida e alternativa, natural e livre de efeitos colaterais (AMORIM *et al.*, 2021), poderia representar uma ferramenta útil no combate à SM, incluindo o consumo de uma dieta equilibrada, contendo alimentos funcionais (SANTOS *et al.*, 2022). Neste contexto, a utilização de alimentos funcionais, e a suplementação de compostos bioativos naturais (NBCs), poderiam exercer efeitos benéficos ao tratamento e adesão (TURECK *et al.*, 2023; PEREIRA-FREIRE *et al.*, 2023).

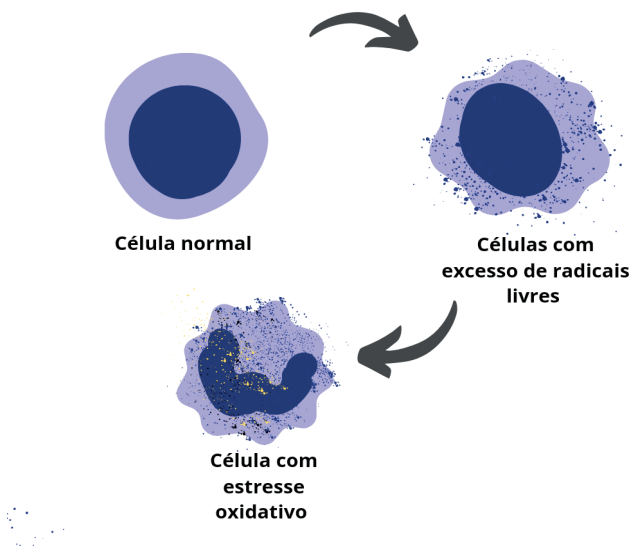
De fato, alimentos que podem agir no peso corporal, na pressão arterial e no controle do metabolismo da glicose, no dano endotelial, na melhora do perfil lipídico e no estresse oxidativo, proporcionando efeitos benéficos à saúde, por meio da prevenção de doenças são tidos como alimentos funcionais (SAFRAID *et al.*, 2022; TURECK *et al.*, 2023; SOUSA *et al.*, 2017), em decorrência das diversas propriedades terapêuticas, incluindo os efeitos antioxidantes (CEDRIM; BARROS; NASCIMENTO, 2018). Vale aqui enfatizar que a mata dos cocais, está entre as maiores áreas de vegetação nativa do Brasil e apresenta uma grande diversidade de frutos com propriedades funcionais, que desde muito tempo são usadas pela população local com o intuito de curar diferentes doenças, como buriti (PESSOA *et al.*, 2023; PEREIRA-FREIRE *et al.*, 2023), caju (DHEERAJ; SRIVASTAVA; MISHRA, 2023) e pequi (GUITARRARA, 2022). Em virtude do exposto, o objetivo desta revisão é buscar na literatura científica, conhecer alimentos com propriedades funcionais presentes na mata dos cocais que apresentem um potencial efeito terapêutico sobre a síndrome metabólica.

ESTRESSE OXIDATIVO, SÍNDROME METABÓLICA E AÇÃO DOS COMPOSTOS BIOATIVOS

Os radicais livres de oxigênio e outras substâncias reativas de oxigênio (EROs) surgem de forma natural durante o processo metabólico celular aeróbico (BIELLI *et al.*, 2015). No entanto, quando a produção dessas substâncias supera os mecanismos de defesa antioxidante (Figura 1), é quando ocorre o estresse oxidativo (SINHA *et al.*, 2015). Essa condição desempenha um papel crucial no desenvolvimento de diversas doenças em seres humanos (RAJENDRAN *et al.*, 2014).

Os processos do estresse oxidativo envolvem a geração de moléculas reativas de oxigênio, comprometimento das funções das enzimas antioxidantes e redução dos níveis de antioxidantes não enzimáticos (SMITH *et al.*, 2013; BUKOWSKA *et al.*, 2022). Essa ocorrência surge devido a um excesso de radicais livres, que têm potencial para infligir danos oxidativos em variados órgãos e sistemas do organismo (PERRONE *et al.*, 2023).

Em conformidade, um estudo realizado por Silvestrini *et al.* (2023) destaca que o estresse oxidativo é um evento que, além de outras alterações prejudiciais ao organismo, pode ter como consequência a destruição de membrana celular e bloqueio da ação de enzimas. O estresse oxidativo desempenha um papel importante nas manifestações relacionadas à síndrome metabólica, que afeta a resistência à insulina (MANCINI *et al.*, 2015). O aumento da adiposidade induz inflamação e estresse oxidativo, que são precursores de diversas complicações associadas aos elementos da síndrome metabólica (MASENGA *et al.*, 2023).



Legenda: A célula normal representa uma célula saudável sob metabolismo aeróbico. O excesso de radicais livres, destacado na figura, é uma consequência direta do desequilíbrio em que a produção de Espécies Reativas de Oxigênio (EROs) excede os mecanismos de defesa antioxidante. Essas espécies reativas de oxigênio em excesso têm o potencial de causar danos oxidativos, alterando a estrutura e função celular e resultando no desequilíbrio e na condição de estresse oxidativo.

Figura 1. Ilustração gráfica que apresenta a formação do estresse oxidativo na célula com excesso de radicais livres.

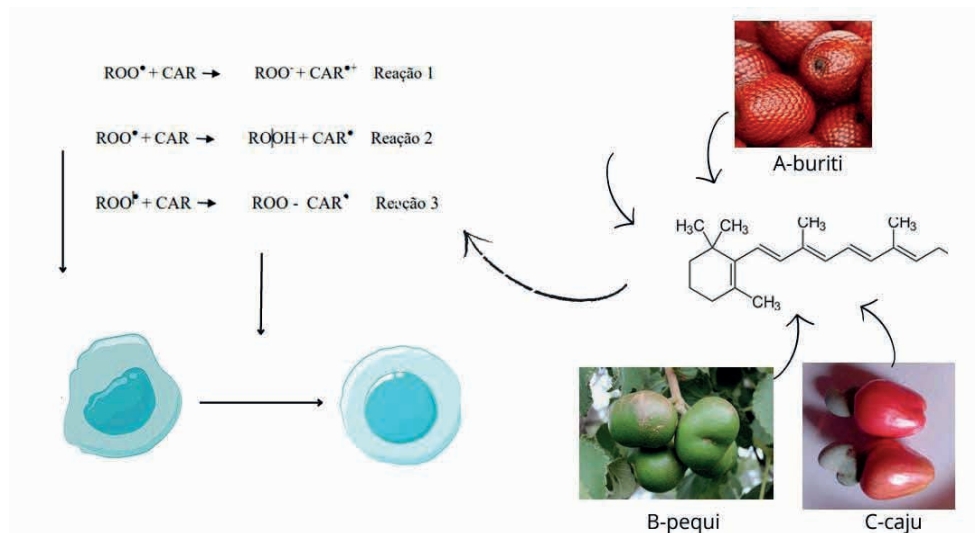
Fonte: Autores (2023)

A síndrome metabólica é uma combinação de fatores de risco ligados a problemas cardiovasculares e resistência à insulina, que costumam acontecer ao mesmo tempo. Esses fatores incluem pressão alta, desequilíbrio dos triglicerídeos e diminuição do colesterol HDL, aumento dos níveis de glicose quando em jejum e excesso de peso na região central do corpo (MCCRACKEN *et al.*, 2018; ALBERTI *et al.*, 2009). Além disso, a síndrome metabólica geralmente está ligada a problemas como ácido úrico elevado, doença renal crônica e distúrbios no sono, como a apneia obstrutiva (TURECK *et al.*, 2023; MCCRACKEN *et al.*, 2018), além de desequilíbrio entre a ingestão calórica e o gasto de energia, influenciado pela genética, estilo de vida sedentário, dieta e microbiota intestinal (SAKLAYEN, 2018).

No que diz respeito ao diagnóstico de distúrbios relacionados à síndrome metabólica, estes são observados a partir de critérios que norteiam as investigações, incluindo análise da medida de circunferência da cintura, níveis da glicemia de jejum, de triglicerídeos, de HDL, colesterol e pressão arterial sistêmica (FAHED *et al.*, 2022). Para Noce *et al.* (2021) e Santos *et al.* (2022) os compostos bioativos desempenham um papel benéfico no tratamento da síndrome metabólica e suas condições associadas, como a regulação do peso corporal, aprimoramento do metabolismo de glicose e lipídios, controle da pressão

arterial, proteção da função endotelial e, por fim, diminuição do estado inflamatório crônico e do estresse oxidativo.

Dessa forma, há um interesse crescente na prevenção de doenças, com particular referência aos mecanismos de ação dos radicais livres que estão a expandir-se rapidamente porque são profundamente relevantes para a saúde e a doença e, portanto, para a qualidade de vida. Em relação à prevenção e tratamento, os compostos bioativos presentes em frutas, vegetais e grãos integrais têm o potencial de serem úteis ao combaterem os radicais livres (Figura 2) e atuarem positivamente em condições metabólicas (MALHI *et al.*, 2021).



Legenda: Os carotenóides, compostos presentes nos alimentos funcionais da mata dos Cocais (A - buriti, B - pequi e C - caju), ao combaterem as espécies reativas do oxigênio, podem interagir de três maneiras diferentes: transferência de elétrons; remoção de íons de hidrogênio ou remoção de espécies radicalares, respectivamente, reações 1, 2 e 3. Através dessa função antioxidante conseguem reduzir a extensão de injúria nuclear.

Figura 2. Ilustração gráfica demonstrando a ação antioxidante dos compostos bioativos no combate aos radicais livres.

Fonte: Autores (2023).

Cabe dizer que, as mitocôndrias são a principal fonte de EROs produzidas no nível celular e produzidas em diferentes processos endógenos e exógenos. O que se busca é sempre o equilíbrio e a redução da superprodução de radicais livres, que danificam macromoléculas como ácidos nucleicos, proteínas e lipídios, conduzindo a danos nos tecidos e eleva os riscos de doenças crônicas e degenerativas (BIELLI *et al.*, 2015; SANTOS *et al.*, 2022). Assim, destaca-se o papel potencial da suplementação dietética de compostos biologicamente ativos, presentes nos alimentos funcionais existentes na mata dos cocais, ao combaterem as espécies reativas de oxigênio, interagindo por transferência de elétrons, remoção de íons de hidrogênio ou remoção de espécies radicais

respectivamente, reações 1, 2 e 3 (Figura 2) e por intermédio dessa função antioxidante conseguem reduzir a extensão de injúria nuclear.

A MATA DOS COCAIS E SEU POTENCIAL TERAPÊUTICO

Nos últimos anos, muitas pesquisas têm sido conduzidas a partir dos benefícios de vários fitoquímicos presentes em frutos, sementes e demais vegetais, e os impactos significativos destes compostos sobre a saúde humana. Estudos clínicos e epidemiológicos têm demonstrado evidências de que antioxidantes de cereais, frutas e demais vegetais são os principais fatores que contribuem para a significativa redução da incidência de doenças crônicas não transmissíveis encontradas em populações cujas dietas são altas na ingestão desses alimentos (HANNINEVA, 2010). Nas frutas, além de vitaminas, carotenóides, destacam-se os compostos fenólicos, os quais têm se demonstrado que reduzem o risco de doenças cardiovasculares e neurodegenerativas, assim como alguns tipos de cancro (ABOUL-ENEIN *et al.*, 2013).

O Brasil apresenta uma das maiores diversidades de espécies frutíferas do mundo em função de sua vasta extensão territorial e ampla variação climática (IBRAF, 2010). A fruticultura no nordeste brasileiro constitui-se em uma atividade econômica bastante promissora, devido ao sabor e aroma exótico de suas frutas e à sua enorme diversificação (SILVA *et al.*, 2014). Essas espécies são de grande interesse para as agroindústrias e representam uma possível fonte de renda para a população local. Além disso, a presença de compostos bioativos em produtos alimentícios com potenciais benefícios é de interesse dos consumidores (RUFINO *et al.*, 2010).

A mata dos cocais merece atenção por parte de um olhar científico-tecnológico por ser considerada uma “mata de transição” e está localizada entre as florestas úmidas da Amazônia e o clima semiárido do sertão (caatinga), representando um dos ecossistemas brasileiros pertencentes aos biomas da Amazônia, a oeste, a Caatinga, a leste e Cerrado, ao sul, que possui flora diversificada e apresenta grande ocorrência de árvores e de palmeiras como o buriti, o cajueiro e outras, das quais se extraem atividade econômica importante para o desenvolvimento da região (SANTOS *et al.*, 2013; PIGATTO *et al.*, 2019).

Essa mata de transição é marcada por inverno seco e verão chuvoso, além disso, possui clima que oscila de acordo com o local, predominando equatorial úmido a oeste e semiárido a leste, com temperatura média anual de aproximadamente 26 °C. Encontra-se, precisamente, no Planalto do Maranhão-Piauí, ocupando parte dos estados do Maranhão, Piauí, Ceará, Pará e o norte do Tocantins (SANTOS-FILHO *et al.*, 2013). Dentre as espécies de árvores presentes, destaca-se economicamente e nutricionalmente ocaju (*Anacardium occidentale* L.), buriti (*Mauritia flexuosa*) e pequi (*Caryocar brasiliense*).

No contexto para o tratamento das condições clínicas da síndrome metabólica é importante fazer uso terapêutico de produtos de origem vegetal que contenham compostos

biologicamente ativos (CBAs) com propriedades funcionais (NONATO *et al.*, 2015; AQUINO *et al.*, 2023). Assim, em pesquisa realizada com co-produtos de frutos presente na mata dos cocais, a *M. flexuosa*, mostrou reduzir níveis de LDL, triglicerídeos, colesterol total e glicose (PEREIRA-FREIRE *et al.*, 2018). Os autores mostraram que os co-produtos desse fruto possuem quantidades significativas de ácidos clorogênico e protocatecúico. Ambos, são capazes de reduzir a síntese de ácidos graxos inibindo a atividade da *hidroximetil glutaril coenzima A* (HMG-CoA redutase), que impacta no metabolismo lipídico e nos níveis de hormônios relacionados à obesidade, como leptina e adiponectina (AMORIM *et al.*, 2021).

Embora ricos em compostos bioativos com potenciais benefícios à saúde, alguns dos frutos existentes em abundância na mata dos cocais têm sido pouco explorados. Estudos sobre sua composição, compostos bioativos e efeitos do seu consumo na saúde também são escassos (AMORIM *et al.*, 2021; PEREIRA-FREIRE *et al.*, 2018; AQUINO *et al.*, 2023). De modo que esse capítulo pretende abordar as principais características terapêuticas do caju, buriti e pequi, como destacados a seguir.

Caju

O caju é um fruto tropical nativo do território brasileiro que pertence à família *Anacardiaceae* e ao gênero *Anacardium* (SRIVASTAVA; MISHRA, 2023). O caju é caracterizado como um pseudofruto, as árvores que o originam são chamadas de cajueiros, que possuem afinidade com o clima tropical brasileiro, baixas temperaturas geram repercussões negativas ao cultivo, pois interfere no surgimento das flores e dos frutos dessa planta. Quando se fala em tamanho, o cajueiro pode chegar a atingir até quarenta metros de altura. O período em que ocorre a formação dos frutos normalmente inicia-se em novembro podendo durar até o mês de janeiro. O cultivo de caju tem agregado de forma positiva a condição socioeconômica, principalmente de países subdesenvolvidos, como é o caso do Brasil, pelo grande potencial mercadológico e nutricional dos produtos derivados de caju (SOUSA *et al.*, 2021).

Os aminoácidos presentes na castanha de caju possuem amplo interesse científico, devido aos efeitos antioxidantes, aos efeitos sobre a alfa-amilase e como inibidores do sistema renina-angiotensina-aldosterona sendo importante para a alimentação e para o controle de algumas doenças, como o diabetes mellitus e a hipertensão arterial (ARISE *et al.*, 2021). A castanha de caju é fonte de ácidos graxos insaturados, considerados essenciais para a manutenção da saúde corporal. Aos ácidos graxos poliinsaturados (PUFA) tem-se atribuído efeito benéfico sobre os níveis de colesterol total e LDL, e também sobre o aumento do HDL colesterol (WADI; FERRARI, 2017).

A castanha de caju também é rica em vários minerais, vitaminas e fitoquímicos que são indispensáveis para manutenção da boa saúde e podem alterar o risco para desenvolvimento de síndrome metabólica. Mas de um modo geral, pode-se usar as variadas partes do cajueiro, desde o caule, flores, folhas e os frutos, cada qual com uma

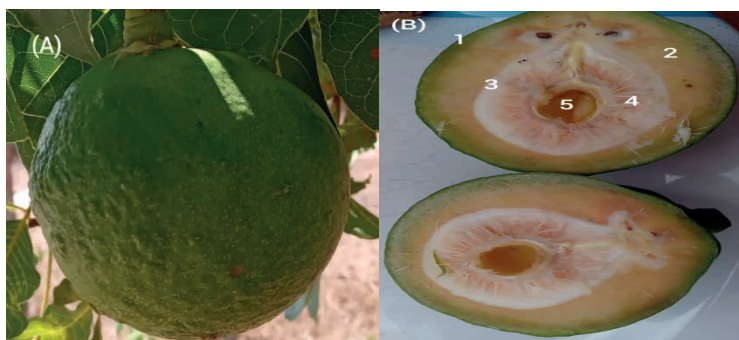
aplicação farmacológica distintas. Um ponto importante que deve ser chamado atenção é o fato de que já se observou diferença na composição química dos frutos em diferentes países (FUSCO *et al.*, 2020).

Uma das implicações associadas à síndrome metabólica é o aumento no estresse oxidativo que causa efeitos deletérios à saúde. Sendo assim, substâncias com potencial de neutralizar esses radicais livres vem ganhando cada vez mais espaço. Os polifenóis são exemplos de compostos com atividade antioxidante, estudos vêm tentando conhecer a quantidade de polifenóis presentes no caju. Existem relatos que a folha de caju é rica em compostos fenólicos, tanino, vitamina C, carotenóides e ácidos orgânicos, apresentando também potencial antioxidante considerável (SRICHOMPHU *et al.*, 2022).

Pequi

O *caryocar brasiliense*, popularmente conhecido como pequi, é um fruto pertencente à família *Caryocaraceae* do qual se usam as folhas, sementes e óleos (VIEIRA; MARTINS, 2000). Encontrado no bioma cerrado, destacando-se o estado de Minas Gerais, essa espécie tem seu período de colheita entre os meses dezembro e janeiro (GEOCZE *et al.*, 2013). O pequizeiro pode atingir até 10 metros e seu fruto é importante na alimentação sendo um dos ingredientes típicos da culinária de algumas regiões (ALMEIDA; SILVA, 1994).

A estrutura do pequi é composta por uma casca dividida em uma porção externa e esverdeada (epicarpo) e uma interna e amarelada (mesocarpo). A polpa que possui coloração alaranjada ou amarelada e é chamada de endocarpo e em seu interior se encontra o tegumento da semente, uma porção dura, marrom e revestida por espinhos que se estendem até a polpa. No interior do fruto está localizado em coloração branca, o embrião e o endosperma (LEÃO *et al.*, 2017). A figura 3 descreve a estrutura externa (A) e interna (B) do pequi antes da maturação completa.



Estrutura A: parte externa do pequi. **Estrutura B:** parte interna do pequi composta por (1) Epicarpo do fruto. (2) mesocarpo. (3) endocarpo ou polpa. (4) tegumento da semente. (5) Porção da semente onde se depositam o embrião e o endosperma.

Figura 03. Ilustração gráfica de fruto presente na Mata dos Cocais da espécie *Caryocar brasiliense* (pequi) no estágio pré-maturação.

Fonte: Autores (2023)

Com relação ao aspecto econômico, o pequi tem seu uso descrito na produção de sabão e sabonetes, na alimentação familiar, tratamento médico e comercialização (PINTO *et al.*, 2016). Seus frutos podem ser destinados a fins comerciais e de utilização na indústria alimentícia. Em outro aspecto, as sementes são consideradas de difícil extração por conta de seu endocarpo espinhoso, no entanto, apresentam bom rendimento, o que as torna uma alternativa na produção de óleo e na utilização para alimentação humana e animal (ALVES *et al.*, 2014).

O óleo produzido a partir da polpa de pequi apresenta em sua composição ácidos graxos mirístico, palmítico, esteárico, araquidônico, palmitoléico oléico e linoléico, além de contar com a presença de compostos fenólicos (PESSOA, 2013). Com relação às folhas dessa árvore também se verificou uma quantidade significativa de compostos fenólicos, antocianinas e flavonoides, possuindo atividade antioxidante considerável (CRUZ *et al.*, 2022). A atividade antioxidante dessa espécie também pode ser verificada na porção da casca, pois a farinha produzida a partir da casca de pequi possui em sua composição carotenóides e compostos fenólicos que atuam contra radicais livres (BEMFEITO *et al.*, 2020).

Além disso, tendo em vista suas propriedades, um estudo feito com camundongos demonstrou que consumo de óleo de pequi desencadeou efeitos positivos tais como diminuição dos níveis de frutose e ácidos graxos de cadeia longa no intestino, além de melhorar sua absorção, contribuindo para diminuição da glicemia de jejum (EVANGELISTA-SILVA *et al.*, 2021). Em outro aspecto, um estudo realizado com camundongos suplementados com óleo de pequi verificou que o uso desse elemento contribuiu com a diminuição do colesterol, e que quando suplementados uma combinação de azeite e o óleo de pequi, os animais apresentam menor peso de gordura visceral (SILVA *et al.*, 2020).

Buriti

A *Mauritia flexuosa* é uma palmeira pertencente à família *Arecaceae*, é comumente encontrada nos biomas Cerrado, Caatinga, Pantanal e Amazônia, com maior ocorrência na região nordeste e centro-oeste do país (SAMPAIO *et al.*, 2012), tendo maior prevalência nos estados do Maranhão, Goiás e Mato Grosso (GALDINO *et al.*, 2007). A palmeira possui folhas em formato de leque com uma coloração esverdeada, e costuma atingir entre 15 e 50 metros. A frutificação desta espécie ocorre entre os meses de dezembro e junho e dá origem a uma fruta de formato elíptico oval, com revestimento por um pericarpo de coloração vermelha escura. Sua polpa é empregada no preparo de sucos, geleias, vinhos e bebidas fermentadas (MORAIS *et al.*, 2022). A figura 4 descreve a porção externa do fruto (A) e a parte interna (B).

Seus frutos chegam a possuir tamanhos, formas e cores variadas, com os diversos morfotipos podendo ser comercializados sob diferentes denominações (ROJAS-RUIZ *et*

al., 2001). A polpa do buriti corresponde a 18-30% do peso total do fruto (BARBOSA; LIMA; MOURÃO, 2010). Em relação a sua composição, a polpa apresenta quantidade significativa de carotenóides. De modo geral, os frutos do buriti são compostos por 20% de casca, 10 a 20% de mesocarpo, 10 a 20% de epicarpo e 40 a 45% de sementes (PEREIRA-FREIRE *et al.*, 2018).

Importante ressaltar que o fruto da *Mauritia flexuosa* deve ser mais investigado cientificamente, com a perspectiva de se alcançar o desenvolvimento de novos produtos e/ou processos de interesse biotecnológico, pois é um fruto rico em lipídios e fitoquímicos (Figura 5), de diversas propriedades farmacológicas (PEREIRA-FREIRE *et al.*, 2016; CÂNDIDO; SILVA; AGOSTINI-COSTA, 2015). Dessa forma, a composição do buriti apresenta compostos bioativos tais como ácidos graxos, carotenoides, principalmente betacaroteno e tocoferóis (AQUINO *et al.*, 2023), compostos fenólicos e vitamina E (ASSIS *et al.*, 2022).



Estrutura A: Fruto inteiro de buriti, em coloração vermelho-escura. Estrutura B: mesocarpo do fruto em coloração amarelo-alaranjada (polpa).

Figura 4. Ilustração gráfica de fruto presente na Mata dos Cocais da espécie *Mauritia flexuosa* (Buriti).

Fonte: Autores (2023)

Em um estudo com camundongos foi verificado que o uso de azeite extravirgem, óleo de buriti ou uma combinação de ambos resultaria em baixos índices de gordura, tendo como consequência a mitigação de ações inflamatórias e controle dos índices glicêmicos. Tal resultado se deve à composição dos óleos que contém ácidos graxos monoinsaturados e polinsaturados, bem como uma gama de fitoquímicos relevantes para o controle do estresse oxidativo (CARVALHO; ORLANDA, 2017) e prevenção de efeitos deletérios dos radicais livres.

Vale ainda ressaltar que o estudo de Aquino *et al.* (2023) avaliou o efeito antioxidante e hipolipemiante do óleo de buriti em ratos com sobrecarga de ferro e foi possível perceber que a elevação do estresse oxidativo em ratos com sobrecarga crônica de ferro foi associada à depleção de antioxidantes não enzimáticos e também enzimáticos (superóxido dismutase

e glutatona peroxidase) no fígado e no sangue. Contudo, a administração do óleo de buriti restaurou significativamente as atividades dos antioxidantes enzimáticos e contribuiu para atenuar os efeitos deletérios causados pela administração de FeSO_4 , demonstrando o potencial antioxidante deste fruto da mata dos cocais (AQUINO *et al.*, 2023; AMORIM *et al.*, 2021). Outros estudos destacam que o balanço de ferro deve ser controlado a fim de satisfazer as demandas metabólicas e funcionais (OLIVEIRA *et al.*, 2020).



Figura 5. Compostos biologicamente ativos relacionados à síndrome metabólica (SM) e as possíveis aplicações na indústria de alimentos da *Mauritia flexuosa* (buriti), fruto presente na mata dos cocais.

Fonte: Autores (2023)

Precisa ser considerado que alguns estudos vêm apresentando a relevância do consumo de buriti, mostrando que os constituintes ativos presentes no óleo desta espécie apresentaram atividade anti-inflamatória e que atuaram na fase rápida e tardia da inflamação (BARBOSA *et al.*, 2010). E no estudo de Amorim *et al.* (2021) verificou-se no mesocarpo de buriti, alguns benefícios fisiológicos pela administração oral em camundongos e capacidade de modificar etapas bioquímicas e celulares da cascata inflamatória, indicando que suplementos dietéticos contendo esses frutos podem ser combinados com ferramentas farmacológicas para melhorar ou prevenir doenças inflamatórias, incluindo a síndrome metabólica.

Desse modo pontua-se que a polpa, a casca e sementes, bem como a farinha e óleo gerados a partir dessa espécie podem ser alternativas para formulações de produtos na indústria farmacêutica, alimentícia e cosmética, sendo também consideradas interessantes do ponto de vista de composição química, pois sua polpa, casca, farinha e óleo são de bom rendimento e contém ácidos graxos de interesse comercial como o oléico, linoléico e linolênico (QUINTERO-ANGEL *et al.*, 2022). Nesse sentido, destaca-se ainda que existem

evidências que apontam as cascas da *M. flexuosa* como a porção de maior concentração de compostos bioativos com potencial antioxidante (PEREIRA-FREIRE *et al.*, 2018; 2023).

Sendo assim, a exploração biotecnológica dos produtos de *Mauritia flexuosa* também pode contribuir para a biotecnologia sustentável, incluindo o uso de técnicas de processamento e conservação, como a liofilização, que ajudam a prolongar a vida útil dos frutos e subprodutos, preservando suas características alimentares e nutricionais (NEMZER B. *et al.*, 2018). Isso pode aumentar a disponibilidade desses produtos e gerar renda para as comunidades locais e regionais (PESSOA *et al.*, 2023; PEREIRA-FREIRE *et al.*, 2022), favorecendo tanto a economia local, como ampliando as oportunidades de consumo de alimentos saudáveis e redução de patologias ou risco de doenças associadas à SM.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir desse estudo observou-se a magnitude da mata dos cocais, sendo caracterizada como uma das maiores áreas de vegetação do território brasileiro, possuindo uma vasta e diversificada flora. Dos mais diversos tipos de espécies de plantas, derivam inúmeros nutrientes e compostos bioativos que podem exercer potencial terapêutico sobre vários processos patológicos. Neste capítulo, nos propusemos a estudar a influência do caju, pequi e buriti, frutos que podem ser encontrados na mata dos cocais e que possuem compostos bioativos com potencial positivo para atuar sobre a síndrome metabólica, uma condição de saúde complexa associada a diversos fatores de risco, como obesidade, resistência à insulina e dislipidemia.

O padrão alimentar inadequado exerce papel importante sobre o desenvolvimento da SM, logo, é importante conhecer as propriedades terapêuticas dos alimentos para melhorar as escolhas alimentares da população. Portanto, entender as propriedades terapêuticas dos alimentos, como o caju, pequi e buriti, pode desempenhar um papel crucial na melhoria das escolhas alimentares da população, com potencial para prevenir e tratar essa condição de saúde, contribuindo para uma melhor qualidade de vida e bem-estar geral.

O caju é rico em inúmeros nutrientes, e compostos bioativos, apresentando efeito benéfico sobre a hipertensão arterial. Entretanto, sua ação sobre a SM ocorre devido ao seu importante efeito antioxidante. Uma vez que o estresse oxidativo é posto como o elo entre as doenças crônicas não transmissíveis. O pequi também apresenta um potencial antioxidante, principalmente na porção da casca, em virtude dos carotenóides e compostos fenólicos. Além do mais, sugere-se que o óleo de pequi contribua com a redução do colesterol, que é um fator de risco para a SM. Na mesma lógica dos outros frutos da mata dos cocais, o buriti tem em sua composição poderosos compostos antioxidantes que interagem com os radicais livres, prevenindo o estresse oxidativo.

Logo, ao final deste capítulo, foi possível enfatizar que os respectivos frutos citados, encontrados na mata dos cocais, devido ao seu alto valor nutricional apresentam potencial

terapêutico sobre a síndrome metabólica. Mais estudos biotecnológicos e de bioprospecção em recursos naturais são o ponto chave para encontrar métodos preventivos e terapêuticos para as doenças crônicas. Sendo fundamental a compreensão de todos os compostos presentes nesses frutos, e os seus potenciais farmacológicos para aumentar, inclusive o interesse econômico, farmacêutico e tecnológico das indústrias por essas matérias primas.

REFERÊNCIAS

ABOUL-ENEIN, H. Y.; BERZYNSKI, D. X.; KRUK, I. **Phenolic compounds: the role of redox regulation in neurodegenerative disease and cancer**. Mini Reviews in Medicinal Chemistry, v. 13, n. 3, p. 385-398, 2013.

ALBERTI, K. G. M. M.; ECKEL, R. H.; GRUNDY, S. M.; ZIMMET, P. Z.; CLEEMAN, J. I.; DONATO, K. A.; FRUCHART, J.-C.; JAMES, W. P. T.; LORIA, C. M.; JUNIOR, S. C. S. Harmonizing the metabolic syndrome: a joint interim statement of the international diabetes federation task force on epidemiology and prevention; national heart, lung, and blood institute; American heart association; world heart federation; international atherosclerosis society; and international association for the study of obesity. **Circulation**, v. 120, n. 16, p. 1640-1645, 2009.

AQUINO, J. S.; BATISTA, C. S.; ARAÚJO-SILVA, G.; SANTOS, D. C.; BRITO, N. J. N.; LÓPEZ, J. A.; SILVA, J. A.; ALMEIDA, M. G.; PINCHEIRA, C. G.; MAGNANI, M.; PESSOA, D. C. N. P.; STAMFORD, T. L. M. **Antioxidant and Lipid-Lowering Effects of Buriti Oil (*Mauritia flexuosa*) Administered to Iron-Overloaded Rats**. Molecules, v. 28, n. 6, 2023.

ALMEIDA, S. P.; SILVA, J. A. **Pequi e buriti – importância alimentar para a população dos Cerrados**. Planaltina: Embrapa – CPAC, 1994.

ALVES, A. M.; FERNANDES, D. C.; SOUSA, A. G. O.; NAVES, R. V.; NAVES, M. M. V. Características físicas e nutricionais de pequis oriundos dos estados de Tocantins, Goiás e Minas Gerais. **Brazilian Journal of Food Technology**, v. 17, p. 198-203, 2014.

AMORIM, V. R.; RODRIGUES, D. C. N.; SILVA, J. N.; RAMOS, C. L. S.; ALMEIDA, L. M. N.; ALMEIDA, A. A. C.; PINHO-NETO, F. R.; ALMEIDA, F. R. C.; RIZZO, M. S.; PEREIRA-FREIRE, J. A.; FERREIRA, P. M. P. Mecanismos antiinflamatórios de frutas e subprodutos da *Mauritia flexuosa*, planta exótica com benefícios funcionais. **J Toxicol Saúde Ambiental A**, v. 84, n. 11, p. 441–57, 2021.

ASSIS, C. F. Nanoencapsulation of buriti oil (*Mauritia flexuosa* L.f.) in porcine gelatin enhances the antioxidant potential and improves the effect on the antibiotic activity modulation. **Plos one**, v. 17, n. 3, 2022

BARBALHO, E. V.; PINTO, F. J. M.; SILVA, F. R.; SAMPAIO, R. M. M.; DANTAS, D. S. G. Influência do consumo alimentar e da prática de atividade física na prevalência do sobrepeso/obesidade em adolescentes escolares. **Cadernos Saúde Coletiva [online]**, v. 28, n. 1, p. 12-23, 2020.

BARBOSA, R. I.; LIMA, A. D.; MOURAO JR, M. Biometria de frutos do buriti (*Mauritia flexuosa* L. f.-Arecaceae): Produção de polpa e óleo em uma área de savana em Roraima. Amazônia: **Ciência e Desenvolvimento**, v. 5, n. 10, p. 71-85, 2010.

BEMFEITO, C. M.; CARNEIRO, J. D. S.; CARVALHO, E. E. N.; COLI, P. C.; PEREIRA, R. C.; BOAS, E. V. B. V. Nutritional and functional potential of pumpkin (*Cucurbita moschata*) pulp and pequi (*Caryocar brasiliense* Camb.) peel flours. **Journal of Food Science and Technology**, v. 57, p. 3920-3925, 2020.

BIELLI, A.; SCIOLI, M. G.; MAZZAGLIA, D.; DOLDO, E.; ORLANDI, A. Antioxidants and vascular health. **Life sciences**, v. 143, p. 209-216, 2015.

BUKOWSKA, B.; DUCHNOWICZ, P. Molecular mechanisms of action of selected substances involved in the reduction of benzo [a] pyrene-induced oxidative stress. **Molecules**, v. 27, n. 4, p. 1379, 2022.

CÂNDIDO, T. L. N.; SILVA, M. R.; AGOSTINI-COSTA, T.S. Bioactive compounds and antioxidant capacity of buriti (*Mauritia flexuosa* Lf) from the Cerrado and Amazon biomes. **Food Chemistry**, v. 177, p. 313-319, 2015.

SILVA-JÚNIOR, A. C.; CRUZ, D. P.; JUNIOR, E. V. S.; ROSA, R. S.; MOREIRA, R. M.; SANTOS, I. S. C. Repercussões da prevalência da síndrome metabólica em adultos e idosos no contexto da atenção primária. **Revista de Salud Pública** [online]. v. 20, n. 6, pp. 735-740, 2020.

CARVALHO, R. B.; NOBRE, R. S.; GUIMARAES, M. R.; TEIXEIRA, S. E. X. M.; SILVA, A. R. V. Fatores de risco associados ao desenvolvimento da síndrome metabólica em crianças e adolescentes. **Acta Paulista de Enfermagem** [online], v. 29, n. 4, p. 439-445, 2016.

CEDRIM, P. C. A. S.; BARROS, E. M. A.; NASCIMENTO, T. G. Propriedades antioxidantes do açai (*Euterpe oleracea*) na síndrome metabólica. **Brazilian Journal of Food Technology** [online], v. 21, e2017092, 2018.

CRUZ, J. E. R.; RIBEIRO, P. S.; FARISCO, F.; GOMES, M. S.; MORAIS, E. R. Composição de fenólicos, flavonóides, antocianinas, determinação da atividade antioxidante e comparação de métodos extrativos da folha e da casca de *Caryocar brasiliense*. **Revista de Ciências Médicas e Biológicas**, v. 21, n. 1, p. 18-24, 2022.

CARVALHO, J. O.; ORLANDA, J. F. F. Heat stability and effect of pH on enzyme activity of polyphenol oxidase in buriti (*Mauritia flexuosa* Linnaeus f.) fruit extract. **Food chemistry**, v. 233, p. 159-163, 2017.

EVANGELISTA-SILVA, P. H.; PRATES, R. P.; LEITE, J. S. M.; MORENO, L. G.; GOULART-SILVA, F.; ESTEVES, E. A. Intestinal GLUT5 and FAT/CD36 transporters and blood glucose are reduced by a carotenoid/MUFA-rich oil in high-fat fed mice. **Life Sciences**, v. 279, p. 119672, 2021.

FAHED, G.; AOUN, L.; ZERDAN, M. B.; ALLAM, S.; BOUFRRAA, A.; ASSI, H. I. Metabolic syndrome: updates on pathophysiology and management in 2021. **International Journal of Molecular Sciences**, v. 23, n. 2, p. 786, 2022.

FRUCHTENGARTEN, C.; CARNEIRO, J. C. L.; DE OLIVEIRA, G. R.; GUIMARÃES, S. M.; SANCHES, E. M. G.; BRUGNAROTO, L. O.; ARRUDA, D. F. D.; DE MORAIS, V. B. Cirurgia bariátrica na abordagem da síndrome metabólica. **Revista Brasileira de Revisão de Saúde, [S.l.]**, v.3, p. 9741-9748, 2023.

FUSCO, R.; CORDARO, M.; SIRACUSA, R.; PERITORE, E. G.; GENOVESE, T.; D'AMICO, R.; CRUPI, R.; SMERIGLIO, A.; MANDALARI, G.; IMPELLIZZERI, D.; CUZZOCREA, R. D. P. Consumption of *Anacardium occidentale* L.(Cashew nuts) inhibits oxidative stress through modulation of the Nrf2/HO-1 and NF-kB pathways. **Molecules**, v. 25, n. 19, p. 4426, 2020.

GEOCZE, K. C.; BARBOSA, L. C. A.; FIDÊNCIO, P.; SILVÉRIO, F. O. Essential oils from pequi fruits from the Brazilian Cerrado ecosystem. **Food Research International**, v. 54, n. 1, p. 1-8, 2013.

GUITARRARA, Paloma. "Mata dos cocais". Brasil Escola, 2022. Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/brasil/mata-dos-cocais.htm>. Acesso em: 13 out. 2023.

- HANHINEVA, K.; TÖRRONEN, R.; BONDIA-PONS, I.; PEKKINEN, J.; KOLEHMAINNEN, M.; MYKKÄNEN, H. Impact of dietary polyphenols on carbohydrate metabolism. **International Journal of Molecular Sciences**, v. 11, n. 4, p. 1365-1402, 2010.
- LEÃO, D. P.; FRANCA, A. S.; BASTOS, R.; COIMBRA, M. A. Physicochemical characterization, antioxidant capacity, total phenolic and proanthocyanidin content of flours prepared from pequi (*Caryocar brasiliense* Camb.) fruit by-products. **Food Chemistry**, v. 225, p. 146-153, 2017.
- MALLHI, T. H.; RASHEED, M.; KHAN, Y. H.; ALZAREA, A. Bioactive compounds for the treatment of metabolic disorders. **Endocrine Disrupting Chemicals-induced Metabolic Disorders and Treatment Strategies**, p. 489-505, 2021.
- MANCINI, A.; MARTORANA, G. E.; MAGINI, M.; FESTA, R.; RAIMONDO, S.; SILVESTRINI, A.; NICOLOTTI, N.; MORDENTE, A.; MELE, M. C.; MIGGIANO, G. A. D.; MEUCCI, E. Oxidative stress and metabolic syndrome: Effects of a natural antioxidants enriched diet on insulin resistance. **Clinical nutrition ESPEN**, v. 10, n. 2, 2015.
- MASENGA, S. K.; KABWE, L. S.; CHAKULYA, M.; KIRABO, A. Mechanisms of Oxidative Stress in Metabolic Syndrome. **International Journal of Molecular Sciences**, v. 24, n. 9, p.7898, 2023.
- MCCRACKEN, E.; MONAGHAN, M.; SREENIVASAN, S. Pathophysiology of the metabolic syndrome. **Clinics in dermatology**, v. 36, n. 1, p. 14-20, 2018.
- MORAIS, N. S.; PASSOS, T. S.; RAMOS, G. R.; FERREIRA, V. A. F.; MOREIRA, S. M. G.; FILHO, G. P. C.; BARRETO, A. P. G.; LEITE, P. I. P.; ALMEIDA, R. S.; PAULO, C. L. R.; FERNANDES, R.; SILVA, S. A. D.; NASCIMENTO, S. S. C.; JUNIOR, F. C. S.; ASSIS, C. F. Nanoencapsulation of buriti oil (*Mauritia flexuosa* L. f.) in porcine gelatin enhances the antioxidant potential and improves the effect on the antibiotic activity modulation. **Plos one**, v. 17, n. 3, 2022.
- MENDES, M. G.; NASCIMENTO, L. M.; GOMES, K. R. O.; MOREIRA-ARAÚJO, R. S. R.; RODRIGUES, M. T. P.; ARAÚJO, T. M. E.; FROTA, K. M. G. Prevalência de síndrome metabólica e associação com estado nutricional em adolescentes. **Cad. Saúde Coletiva [online]**, v. 27, n. 4, 2019.
- NEMZER, B.; VARGAS, L.; XIA, X.; SINTARA, M.; FENG, H. Phytochemical and physical properties of blueberries, tart cherries, strawberries, and cranberries as affected by different drying methods. **Food Chemistry**, v. 262, p. 242-250, 2018.
- NOCE, A.; LAURO, M. D.; DANIELE, F. D.; ZAITSEVA, A. P.; MARRONE, G.; BORBONI, P.; DANIELE, N. D. Natural bioactive compounds useful in clinical management of metabolic syndrome. **Nutrients**, v.13, n.2, p.630, 2021.
- OLIVEIRA, L. V. A.; SANTOS, B. N. S.; MACHADO, I. E.; MALTA, D. C.; VELASQUEZ-MELENDEZ, G.; FELISBINO-MENDES, M. S. Prevalência da Síndrome Metabólica e seus componentes na população adulta brasileira. **Ciência & Saúde Coletiva [online]**, v. 25, n. 11, p. 4269-4280, 2020.
- OLIVEIRA, N.N.; MOTHÉ, C.G.; MOTHÉ, M.G.; DE OLIVEIRA, L.G. Cashew nut and cashew apple: a scientific and technological monitoring worldwide review. **Journal of food science and technology**, v. 57, n.1, p. 12–21, 2020.
- PIGATTO, A.; LOPES, M. A classificação dos biomas brasileiros em livros didáticos de biologia. **Cuadernos de Educación y Desarrollo**, n. 109, 2019.

PEREIRA-FRERE, J. A.; MEDEIROS, S. R. A.; AQUINO, J. D. S.; FEITOSA, C. M.; RAI, M. (Eds.). *Bioprospection of Co-products and Agro-industrial Wastes: A Sustainable Biotechnological Approach* (1st ed.). **CRC Press**, 2023.

PEREIRA-FREIRE, J. A.; AQUINO, J. S.; CAMPOS, A. R. N.; VIANA, V. G. F.; JÚNIOR, J. S. C.; SILVA, J. N.; MOURA, A. K. S.; CITÓ, A. M. G. L.; MOREIRA-ARAÚJO, R. S. R.; FROTA, K. M. G.; MEDEIROS, S. R. A.; FERREIRA, P. M. P. "Nutritional, Physicochemical and Structural Parameters of *Mauritia flexuosa* Fruits and By-Products for Biotechnological Exploration of Sustainable Goods." **Food technology and biotechnology** vol. 60, n.2, 2022.

PEREIRA-FREIRE, J. A.; OLIVEIRA, G. L. S.; LIMA, L. K. F.; RAMOS, C. L. S.; MEDEIROS, S. R. A.; LIMA, A. C. S.; TEIXEIRA, S. A.; OLIVEIRA, G. A. L.; NUNES, N. M. F.; AMORIM, V. R.; LOPES, L. S.; ROLIM, L. A.; COSTA-JÚNIOR, J. S.; FERREIRA, P. M. P. In vitro and ex vivo chemopreventive action of *Mauritia flexuosa* products. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*, 2018.

PERRONE, S.; LEMBO, C.; GIORDANO, M.; PETROLINI, C.; CANNAVÒ, L.; GITTO, E. Molecular mechanisms of oxidative stress-related neonatal jaundice. **Journal of Biochemical and Molecular Toxicology**, 2023.

PESSOA, M.L.S.B.; DUARTE, E.C.P.S.; GONÇALVES, T.B.; AMORIM, V.R.; ALMEIDA, L.M.N.; RAMOS, C.L.S.; FERREIRA, P.M.P.; PEREIRA-FREIRE, J.A. Biotechnological Applications of Flours and By-products of *Mauritia flexuosa* L. Fruits. In: PEREIRA-FREIRE, J.A.; MEDEIROS, S.R.A.; AQUINO, J.S.; FEITOSA, C.M.; RAI, M. *Bioprospection of Co-products and Agro-industrial Wastes: A Sustainable Biotechnological Approach*. 1ª Ed. New York: CRC Press, 2023. p. 41-57.

PESSOA, A. S. *Extração do óleo da polpa de pequi (Caryocar coriaceum) utilizando propano subcrítico e cossolventes*. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina, 2013.

PINTO, L. C. L.; MORAIS, L. M. O.; GUIMARÃES, A. Q.; ALMADA, E. D.; BARBOSA, P. M.; DRUMOND, M. A. Traditional knowledge and uses of the *Caryocar brasiliense* Cambess.(Pequi) by "quilombolas" of Minas Gerais, Brazil: subsidies for sustainable management. **Brazilian Journal of Biology**, v. 76, p. 511-519, 2016.

QUINTERO-ANGEL, M.; MARTÍNEZ-GIRÓN, J.; ORJUELA-SALAZAR, S. Valorização agroindustrial da polpa e casca, semente, farinha e óleo de moriche (*Mauritia flexuosa*) do rio Bitá, Colômbia: uma fonte potencial de ácidos graxos essenciais. **Conv. Biomassa Bioref**, v. 13, p. 10789–10797, 2023.

RAJENDRAN, P.; RENGARAJAN, T.; OLIVER, E. Antioxidants and human diseases. **Clinica chimica acta**, v. 436, p. 332-347, 2014.

RUFINO, M. S. M.; FERNANDES, F. A. N.; ALVES, R. E.; BRITO, E. Free radical-scavenging behaviour of some north- east Brazilian fruits in a DPPH system. **Food Chemistry**, v. 114, p. 693-695, 2010.

ROJAS-RUIZ, R.; SALAZAR-JARAMA, C. F.; LLERENA-FLORES, C.; RENGIFO-SIAS, C.; OJANAMA-VÁSQUEZ, J.; MUNOZ-ISUIZA, V.; LUQUE-SALINAS, H.; SOLIGNAC-RUIZ, J.; TORRES-NORIEGA, D.; PANDURO-RUIZ, F. M. Industrialización primaria del aguaje (*Mauritia flexuosa* L.f.) em Iquitos (Perú). **Folia Amazónica**, Iquitos, v. 12, n. 1-2, p. 107-121, 2001.

SILVA, S. S.; SOUSA, J. B. M.; JÚNIOR, J. A. P.; CAMELO, V. F.; PINTO, G. T.; RODRIGUES, M.; SOUZA, E. P. **Mata dos cocaís**. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Ceará – Campus Umirim, 2023.

- SRIVASTAVA, D. A.; MISHRA, A. Mitigation of cashew apple fruits astringency. **Environmental sustainability (Singapore)**, p. 1-11, 2023.
- SILVA-JÚNIOR, A. C.; CRUZ, D. P.; JUNIOR, E. V. S.; ROSA, R. S.; MOREIRA, R. M.; SANTOS, I. S. C. Repercussões da prevalência da síndrome metabólica em adultos e idosos no contexto da atenção primária. **Revista de Salud Pública** [online]. v. 20, n. 6, pp. 735-740, 2020.
- SAKLAYEN, M. G. The global epidemic of the metabolic syndrome. **Current hypertension reports**, v. 20, n. 2, p. 1-8, 2018.
- SAMPAIO, M. B.; CARRAZZA, L. Roberto. **Manual tecnológico de aproveitamento integral do fruto e da folha do Buriti**. 2012.
- SANTOS-FILHO, F. S.; JÚNIOR, E. B. A.; SOARES, C. J. R. S. Cocais: zona ecotonal natural ou artificial? **Revista Equador**, v. 2, n. 1, p. 02-13, 2013.
- SILVESTRINI, A.; MEUCCI, E.; RICERCA, B.M.; MANCINI, A. Total Antioxidant Capacity: Biochemical Aspects and Clinical Significance. **Int J Mol Sci**, v. 24, n. 13, p. 10978, 2023.
- SINHA, N.; DABLA, P. K. Oxidative stress and antioxidants in hypertension—a current review. **Current hypertension reviews**, v. 11, n. 2, p. 132-142, 2015.
- SMITH, J.A.; PARK, S.; KRAUSE, J.S.; BANIK, N.L. Oxidative stress, DNA damage, and the telomeric complex as therapeutic targets in acute neurodegeneration. **Neurochemistry international**, v. 62, n. 5, p. 764-775, 2013.
- SOUSA, I. J. O.; ARAÚJO, S.; NEGREIROS, P. D. S.; FRANÇA, A. R. D. S.; ROSA, G. D. S.; NEGREIROS, F. D. S.; GONÇALVES, R. L. G. A diversidade da flora brasileira no desenvolvimento de recursos de saúde. **Revista Uningá, [S.l.]**, v.1, 2017.
- SOUSA, T. L. T. L.; SHINOHARA, N. K. S.; LIMA, G. S.; FURTADO, A. F. T. L.; MARQUES, M. F. F.; ANDRADE, S. A. C. Aspectos nutricionais do caju e panorama econômico da cajucultura. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 11, 2021.
- SBEM. Sociedade Brasileira de Endocrinologia e Metabologia. Síndrome Metabólica. Disponível em: <https://www.endocrino.org.br/sindrome-metabolica/>. Acesso em: 17 out. 2023.
- SILVA, G. F.; MAGALHÃES, P. S. F.; JUNIOR, V. R. S.; MOREIRA, T. M. M.; Adesão ao tratamento anti-hipertensivo e ocorrência de Síndrome Metabólica. **Esc. Anna Nery**, v. 25, p.1-9, 2021.
- SANTOS, I. S. C.; ARAÚJO, W. A.; DAMACENO, T. O.; SOUZA, A. S.; BOERY, R. N. S. O.; FERNANDES, J. D. Intervenção educativa na qualidade de vida e conhecimento da síndrome metabólica. **Acta Paulista de Enfermagem [online]**, v. 35, 2022.
- SRICHOMPBU, P.; WATTANATHORN.; THUKHAM-MEE, W.; MUCHIMAPURA, S. Anxiety, Insomnia, and Memory Impairment in Metabolic Syndrome Rats Are Alleviated by the Novel Functional Ingredients from Anacardium occidentale. **Antioxidants**, v. 11, n. 11, 2022.

SILVA, G. T.; FERNANDES, C. D. P.; HIANE, P. A.; FREITAS, K. C.; FIGUEIREDO, P. S.; INADA, A. C.; FILIÚ, W. F.; MALDONADE, I. R.; NUNES, A. A.; OLIVEIRA, L. C. S.; CAIRES, A. R. L.; MICHELS, F.; CANDIDO, C. J.; CAVALHEIRO, L. F.; ASATO, M. A.; DONADON, J. R.; FARIA, B. B.; TATARA, M. B.; CRODA, J. H. R.; POTT, A.; NAZÁRIO, C. E. D.; GUIMARÃES, R. C. A. Suplementação com óleo de polpa de Caryocar brasiliense cambess reduz colesterol total, LDL-c e Non-HDL-c em animais. **Molecules**, v. 25, n. 19, p. 4530, 2020.

TURECKT, C.; RETONDARIO, A.; SOUZA, A.M.; BARBOZA, B.P.; BRICARELLO, L.P.; ALVES, M.A.; VASCONCELOS, F.A.G. Ingestão de alimentos com ácidos graxos ômega-3 e ômega-6 e síndrome metabólica em adolescentes de 12 a 17 anos: um estudo transversal baseado em escola. **Clinical Nutrition ESPEN**, v. 58, p. 178-185, 2023

VIEIRA, R. F.; MARTINS, M. V. M. Recursos genéticos de plantas medicinais do cerrado: uma compilação de dados. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, v. 3, n. 1, p. 13-36, 2000.

WADI, J. M. L.; FERRARI, C. K. B. Conhecimento e consumo de alimentos funcionais por profissionais da estratégia de Saúde da Família de um município da Amazônia legal. *Revista Brasileira de Obesidade, Nutrição e Emagrecimento*, v. 11, n. 65, p. 304-312, 2017.