



Prospecção fitoquímica de cruá vermelho (*Sicana odorifera* Naudin) e atividade antioxidante do fruto

Phytochemical prospection of cruá vermelho (*Sicana odorifera* Naudin) and antioxidant activity of the fruit

RIALA6/1778

Victor Maximiliano Reis TEBALDI¹, Yuri Heinrich Silva de SOUZA¹, Edilberto Oliveira de ALMEIDA¹, Jonathan Neves de Carvalho ALVES¹, Alexandre Miranda de SOUZA¹, Kamila de Oliveira do NASCIMENTO²

¹Endereço para correspondência: ¹Centro Universitário de Barra Mansa, Rua Vereador Pinho de Carvalho, 267, Centro, Barra Mansa, RJ, Brasil, CEP: 27330-550. Tel: 24 3325 0222. E-mail: victormaxibio@yahoo.com.br

²Centro Universitário Geraldo di Biase, Barra do Pirai, RJ, Brasil

Recebido: 02.04.2019 - Aceito para publicação: 31.07.2019

RESUMO

Originária da América Tropical, provavelmente do Brasil, a *Sicana odorifera* Naudin (Cucurbitaceae) é uma planta herbácea anual, vigorosa, rasteira ou trepadeira, cujos frutos exalam um odor intenso e agradável quando maduros. O presente trabalho visou caracterizar os metabólitos secundários em extratos obtidos das folhas, sementes, polpa e casca do fruto, e avaliar a atividade antioxidante do fruto. Diferentes classes de metabólitos secundários foram identificadas nas análises qualitativas e quantitativas, realizadas nos diferentes extratos obtidos. A atividade antioxidante do extrato aquoso da polpa do fruto foi determinada pela habilidade de sequestrar o radical estável 2,2-difenil-1-picril-hidrazil (DPPH). Os carotenoides foram extraídos com acetona, separados com éter de petróleo e quantificados em espectrofotômetro UV. A triagem fitoquímica dos extratos indicou a presença de compostos como açúcares redutores, depsídeos e depsidonas, esteroides e triterpenoides, polissacarídeos, proteínas e aminoácidos, saponinas, taninos, alcaloides e carotenoides, além de atividade antioxidante na polpa do fruto. De acordo com os resultados obtidos constata-se que *S. odorifera* possui propriedades de interesse farmacológico. O estudo serve como subsídio preliminar sobre o conhecimento da composição química e viabilidade de emprego dessa planta para fins medicinais.

Palavras-chave. metabólitos secundários, atividade antioxidante, extratos bioativos, *Sicana odorifera*, Cucurbitaceae.

ABSTRACT

Being native of Tropical America, probably from Brazil, the *Sicana odorifera* Naudin (Cucurbitaceae) is an annual herbaceous plant, vigorous, creeping or climbing, whose fruits exude an intense and pleasant odor when ripe. This study aimed at characterizing the secondary metabolites in the extracts obtained from the leaves, seeds, pulp and fruit peel, and to evaluate the fruit antioxidant activity. Different classes of secondary metabolites were identified by the qualitative and quantitative analyzes in the varied extracts. The antioxidant activity of the aqueous extract from the fruit pulp was determined by the ability to sequester the stable radical 2,2-diphenyl-1-picryl hydrazyl (DPPH). The carotenoids were extracted with acetone, separated with the petroleum ether, and quantified by UV spectrophotometer. Phytochemical screening of extracts indicated the occurrence of compounds as the reducing sugars, depsids and depsidones, steroids and triterpenoids, polysaccharides, proteins and amino acids, saponins, tannins, alkaloids and carotenoids, besides the antioxidant activity in the fruit pulp. According to the obtained results, *S. odorifera* possesses properties of pharmacological interest. This study provides a preliminary subsidy on the knowledge concerning the chemical composition and the feasibility of using this plant for medicinal purposes.

Keywords. secondary metabolites, antioxidant activity, bioactive extracts, *Sicana odorifera*, Cucurbitaceae.

INTRODUÇÃO

O gênero *Sicana* compreende um grupo de plantas nativas brasileiras da família Cucurbitaceae encontradas nas regiões Nordeste e Sudeste, e espalhadas pela América Central e do Sul, encontrado a 0-1400 m acima do nível do mar, do México ao Brasil. Entre as espécies pertencentes a este gênero, destacam-se a *Sicana sphaerica* e a *Sicana odorifera*¹.

Sicana odorifera é planta herbácea anual, vigorosa, rasteira ou trepadeira, com ramos quadrangulares, folhas grandes e tripartidas e frutos cilíndricos e alongados, com até 60 cm de comprimento e 12 cm de diâmetro, com casca dura e coloração variando de laranja-avermelhada a roxa-escura. A polpa é carnosa, amarelada, com sementes achatadas castanho-escuros, com cerca de 1 cm².

Há poucos estudos relacionados ao fruto, no entanto já foi relatado que o fruto cruá vermelho possui uma gama de nutrientes, carotenoides, vitamina C, vitamina E, vitamina A, rico em potássio, cobre, ferro e zinco. Uma porção de 105 g fornece cerca de 70 kcal com altas concentrações de proteínas³.

Compostos aromáticos livres e na forma de glicoconjugados envolvidos na formação de aroma foram isolados e caracterizados da polpa dos frutos⁴. Jaramillo et al⁵, relatam também a presença de flavonoides e antocianinas com atividade antioxidante na casca dos frutos. Na composição química do fruto *S. odorifera*, foram identificados 37 compostos voláteis na polpa, sendo 22 destes compostos responsáveis pelo aroma do fruto⁴. Nas sementes foram evidenciadas substâncias triterpênicas, flavonas e quercitina⁶.

Este fruto tem sido utilizado no Brasil para diversos fins como a ornamentação e para a medicina popular, na qual é utilizada no tratamento de diversos sintomas e enfermidades, sendo subutilizado e de menor expressão econômica, mas de características apreciáveis⁷. Há relatos da utilização de *S. odorifera* na medicina popular como anti-hipertensivo, anti-hemorragico, tratamento de problemas de pele, anemia e refluxo gastroesofágico, desordem menstrual, doenças do útero, verminose e azia⁸.

Diante do exposto este estudo visou caracterizar os metabólitos secundários de interesse

farmacológico em extratos obtidos a partir de folhas, sementes, polpa e casca do fruto, e avaliar a capacidade antioxidante do fruto.

MATERIAL E MÉTODOS

Obtenção de folhas e frutos de *S. odorifera*

As folhas e um total de nove frutos (**Figura 1**) foram coletados em uma propriedade rural localizada no município de Barra Mansa, RJ, localizada entre as coordenadas: 22° 32' 39" sul, longitude de 44° 10' 17" oeste e altitude de 381 metros, com aérea de 548,9 km². A coleta ocorreu no mês de agosto de 2017. Os espécimes foram encaminhados ao Laboratório de Botânica e Laboratório de Análises Físico-Químicas e Bromatológicas do Centro Universitário de Barra Mansa (UBM), onde foram devidamente identificados, higienizados, medidos, pesados e armazenadas até sua utilização. Os frutos pesavam entre 1,295 kg a 3,140 kg, medindo de 18 cm a 38 cm de comprimento com 28,5 cm a 32,5 cm de circunferência.



Figura 1. Flor (A), folhas (B) e frutos (C) de *S. odorifera* (Fonte: Victor Maximiliano Reis Tebaldi)

Obtenção dos extratos etanólicos das folhas, sementes e casca do fruto

O material vegetal foi fragmentado em pequenos pedaços e desidratado em estufa a 40°C por 72 horas. Em seguida, procedeu-se a trituração até a obtenção de um pó fino, que foi utilizado na preparação dos extratos etanólicos.

Os extratos foram obtidos a partir de 50 g do pó de cada uma das partes utilizadas adicionado de 500 mL de álcool etílico na concentração 80%. Em seguida foram levados ao banho-maria a 80°C por 60 minutos. Após, o material obtido foi filtrado a vácuo em funil de Büchner com papel filtro qualitativo com gramatura 80 g/m² e 12,5 cm de diâmetro. O processo de extração foi repetido por três vezes. Ao final das três extrações os resíduos foram levados para o evaporador rotatório à temperatura de 40°C por aproximadamente 5 horas até que todo o álcool fosse removido das amostras⁹.

Obtenção do extrato aquoso da polpa do fruto

Para elaboração do extrato aquoso, os frutos foram descascados e tiveram sua polpa separada do mesocarpo com auxílio de bisturi e suas sementes foram removidas. A polpa foi comprimida com auxílio de um pistilo em gral de porcelana e adicionada de água destilada na proporção de 1:2 (p/v), quando necessário. Após a compressão, foram utilizadas gazes cirúrgicas para a filtração simples, e em seguida o material resultante foi centrifugado por 15 minutos a 1200 x g. Para os testes foram usados os sedimentos resultantes da centrifugação¹⁰.

Prospecção fitoquímica dos constituintes de *S. odorifera*

A triagem fitoquímica foi realizada por meio de ensaios qualitativos padronizados para detecção dos seguintes compostos: açúcares redutores, polissacarídeos, proteínas e aminoácidos, taninos, catequinas, flavonoides, glicosídeos cardíacos, esteroides e triterpenóides, depsídeos e depsidonas, cumarinas, saponina e alcaloides¹¹.

A confirmação da presença dos compostos fitoquímicos investigados nos extratos etanólico e aquoso foi verificada por meio das seguintes observações: saponinas pela formação de espuma abundante e estável por mais de 30 minutos; catequinas, com o surgimento de cor vermelha; esteroides e triterpenóides com o surgimento de sucessão de cores, do azul evanescente seguido de verde persistente por extração com clorofórmio, anidrido acético e ácido sulfúrico; cumarinas pelo desenvolvimento de fluorescência azul na parte exposta da mancha em papel de filtro sob luz ultravioleta; alcaloides, com aparecimento de

precipitado laranja avermelhado para o reativo de Bouchardat e branco para o reativo de Mayer; açúcares redutores pela formação de um precipitado vermelho tijolo; depsídeos e depsidonas pelo desenvolvimento de coloração verde, cinza ou azul; glicosídeos cardíacos pelo surgimento de coloração roxa intensa; polissacarídeos pelo surgimento de coloração azul; proteínas e aminoácidos pelo surgimento de coloração violeta persistente; taninos pela mudança de coloração ou formação de precipitado; e por fim flavonoides pelo surgimento de coloração rósea no precipitado.

Determinação de atividade antioxidante da polpa do fruto

Preparação de extratos

Os extratos foram obtidos de acordo com Torres¹² com modificações. Foi diluído aproximadamente 1 g de amostra com etanol 70% em balão volumétrico (50 mL). Esta solução foi submetida a um agitador magnético a 25°C durante 1 h e depois filtrada a vácuo utilizando um funil de Buchner de vidro de 250 mL com placa porosa (n° 3).

Método de captura do radical livre (DPPH)

A capacidade antioxidante foi determinada de acordo com o método DPPH, descrito por Rufino et al¹³ que se baseia na quantificação da eliminação de radicais livres, com modificações. Foi preparada uma solução de metanol contendo 2,2-difenil-1-picril-hidrazil (DPPH) 0,06 µM. Depois se adicionou uma alíquota de 100 µL de extrato de amostras a 3,9 mL desta solução. A absorbância foi medida em espectrofotômetro UV-visível ((NI 2000UV, Nova Instruments®) a 517 nm. A quantidade da capacidade antioxidante foi expressa em µM de trolox equivalente por 100 g de amostra (base úmida). A eliminação de radicais livres (% SRL) de cada amostra foi calculada de acordo com a Equação 1. Onde: Ac e Aa são valores de absorbância no controle e na amostra, respectivamente. Toda a análise foi realizada em triplicata.

$$\% \text{ SRL} = \frac{(A_c - A_a) \times 100}{A_c} \quad (\text{Eq. 1})$$

Determinação de compostos fenólicos totais

O conteúdo fenólico total foi avaliado seguindo o método de Folin-Ciocalteu¹⁴. Os resultados foram expressos em equivalentes de ácido gálico (GAE, mg / 100 g de massa fresca) utilizando uma curva padrão de ácido gálico (0,05 a 1,2 mg / mL). Todas as análises foram realizadas em triplicata.

Determinação de antocianinas totais

Para a extração de pigmentos de antocianina foi utilizada a solução de etanol 95% acidificada com HCl 1,5 M (85:15 v / v), pH 1,0, obtendo a solução de extração da metodologia de Fuleki e Francis¹⁵. A leitura foi realizada em espectrofotômetro UV com comprimento de onda igual a 520 nm. Todas as análises foram realizadas em triplicata.

Determinação de carotenoides

Pesou-se aproximadamente 0,5 g de amostras previamente trituradas diretamente em béquer (50 mL). O pigmento foi extraído da amostra com acetona (10 mL) e celite (1 g) utilizando almofariz e pistilo de porcelana e filtradas em funil com placa de vidro sinterizado até que o resíduo se apresentasse destituído de cor (4 extrações).

Em um funil de separação contendo aproximadamente 50 mL de éter de petróleo, foi adicionado o extrato de carotenoides (obtido da extração), seguido de adição cuidadosa de água destilada (aproximadamente 300 mL). Após a separação das fases, a fase aquosa, constituída de água e acetona, foi descartada. O procedimento foi repetido até que todo o extrato fosse transferido para o éter de petróleo.

Em seguida, a fase etérea foi lavada cinco vezes com água destilada para a remoção completa de acetona. Após o descarte da água da última lavagem, o extrato etéreo foi recolhido num balão volumétrico fazendo-o passar por funil de vidro contendo uma pequena porção de sulfato de sódio anidro (2 g) para remoção de eventual água residual e recolhido em um balão volumétrico. Após o ajuste do volume, leitura da absorbância no comprimento de 450 nm espectrofotômetro UV-Visível¹⁶.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os frutos de *S. odorifera* evidenciaram de maneira geral tamanho e peso consideráveis (até 3,140 kg, 45 cm de comprimento e 32,5 cm de circunferência), e abundância de polpa e sementes em seu interior.

Os metabólitos secundários encontrados nos extratos de *S. odorifera* estão descritos na **Tabela 1**.

Tabela 1. Triagem fitoquímica dos extratos etanólicos de folhas, sementes e casca do fruto e extrato aquoso da polpa do fruto de *S. odorifera*

Constituintes químicos	Partes testadas			
	Folhas	Sementes	Casca do fruto	Polpa do fruto
Açúcares Redutores	+	+	+	+
Catequinas	-	-	-	-
Depsídeos e Depsidonas	-	-	+	-
Cumarinas	-	-	-	-
Esteroides e triterpenoides	-	-	-	+
Flavonoides	-	-	-	-
Glicosídeos cardíacos	-	-	-	-
Polissacarídeos	-	-	-	+
Proteínas e aminoácidos	+	+	+	+
Saponinas	-	-	-	+
Taninos	-	-	+	-
Alcaloides*				
(RB)	-	+	-	+
(RM)	-	+	-	+

*Reativos Bouchardat (RB), Mayer (RM); (+) Resultado positivo; (-) Resultado negativo

Dentre os compostos pesquisados foi verificada uma maior quantidade de classes de metabólitos secundários ocorrendo na polpa e casca do fruto e menor quantidade nas folhas. As cascas e folhas do fruto podem ser utilizadas como refresco, antipirético, hemorragias uterinas e infecções sexualmente transmissíveis (IST). Com o chá das folhas e flores, o mesmo pode ser utilizado como antiflatulento, combatendo também dispepsia e espasmos causadores de dor. A infusão das sementes é utilizada no Brasil como febrífuga, emenagoga,

vermífuga e anticonstipante, contudo, deve-se ter atenção quanto à quantidade a ser ingerida, pois as sementes e flores podem conter ácido cianídrico. Já a polpa do fruto pode ser consumida tanto verde quanto cozida como legumes e utilizada em sopas, conservas, fatiada e descascada como o melão, além de poder ser utilizada na preparação de sucos, compotas, geleias, e diversas outras opções¹⁶.

A presença de açúcares redutores foi verificada nas folhas e polpa dos frutos. Os monossacarídeos são conhecidos também como açúcares redutores (AR), pois em sua estrutura química possuem um grupo de aldeído ou cetona que ficam livres em solução aquosa e são capazes de reduzir o bromo (Br_2). Sendo assim, os monossacarídeos são capazes de oxidarem na presença de agentes oxidantes em soluções alcalinas. Os frutos das cucurbitáceas são ricos em água, sendo os açúcares um importante fator de qualidade no melão, na melancia e em algumas espécies de abóbora e são, ainda, ricos em carotenos (provitamina A), um antioxidante que protege o organismo e previne o envelhecimento precoce, especialmente quando os frutos são de polpa laranja e amarela¹⁷.

O teste para depsídeos e depsidonas apresentou resultado positivo apenas para os extratos da casca. Os depsídeos e as depsidonas são substâncias fenólicas, obtidas a partir de acetil-CoA. Essa via é responsável por produzir o ácido hidroxibenzoico que, ao formar ésteres de duas ou mais subunidades, origina os depsídeos, os precursores para a formação de depsidonas¹⁸. Segundo Macedo et al¹⁹, terapeuticamente esses grupos têm sido reconhecidos por apresentarem propriedades antioxidantes, antivirais, antitumorais, analgésicas e antipiréticas.

O extrato da polpa do fruto apresentou reação positiva para a presença de esteroides e triterpenoides. De acordo com Simões e Spintzer¹¹, os triterpenoides são produtos biossintéticos gerados a partir de unidades de isopreno. Eles possuem uma atividade anti-inflamatória, entretanto o mecanismo não é bem descrito. Agem como secretolíticos, pois promovem irritação na mucosa brônquica e aumentam o volume de secreção, ajudando na expectoração. Os esteroides são formados a partir dos triterpenos por meio de descarboxilações,

dentre suas principais bioatividades está a ação anti-inflamatória e analgésica.

A ocorrência de flavonoides na casca do fruto, embora relatada por Jaramilo et al⁵ não foi constatada sua presença em nenhuma das partes analisadas neste trabalho.

O ensaio para a presença de polissacarídeos foi positivo na polpa do fruto. Os polissacarídeos são polímeros de alto peso molecular, formados a partir da polimerização de vários monossacarídeos. Nos vegetais são encontrados na forma de amido, celulose, goma, mucilagem e pectina. Vem ganhando bastante atenção nas últimas décadas devido a sua ação antitumoral, imunoestimulante, anticomplemento, anti-inflamatória, anticoagulante, antiviral, hipoglicêmica e hipocolesterolemiant¹¹. Os resultados encontrados no presente trabalho corroboram com os descritos por Kienteka¹, que relata a presença de 64,4% de carboidratos presentes na polpa. De acordo com a mesma autora, a polpa do fruto de *S. odorifera* de casca vermelha apresentou um elevado conteúdo de glucose (53,1%) o que pode sugerir a presença de amido ou até mesmo celulose, seguido de ácidos urônicos (24,9%) e cerca de 8% de manose e 8 % de galactose.

Por meio da triagem fitoquímica verificou-se a presença de proteínas e aminoácidos nos extratos de folhas, sementes, polpa e casca dos frutos. Em relação às proteínas, é sabido que as de origem animal têm maior valor biológico em comparação com as proteínas vegetais. No entanto, populações de baixo poder aquisitivo têm acesso limitado a proteínas animais. Assim, a identificação de espécies vegetais ricas em proteínas e incentivos de cultivo e consumo destas espécies podem contribuir para diminuir as deficiências nutricionais destas populações e fornecer alternativas nutricionais para a população em geral, especialmente àquelas com hábitos e dietas alimentares diferenciados, como vegetarianos e veganos²⁰.

Os frutos revelaram a presença de saponinas, evidenciada pela formação de espuma persistente por mais de 30 minutos. Esses compostos são terpenos policíclicos ou glicosídeos de esteroides de alta massa molecular que possuem uma parte hidrofílica (açúcares) e outra hidrofóbica (triterpeno ou esteroide). Esse metabólito tem sido usado com adjuvante farmacêutico em formulações,

componentes ativos em fitoterápicos e como matéria prima para a síntese de esteroides. Também possui características hipocolesterolemiantes, atividade anti-inflamatória, antiviral e aumento na diurese²¹.

A presença de taninos foi evidenciada somente na casca do fruto. Os taninos são compostos fenólicos que apresentam solubilidade em água e possuem habilidade de formar complexos insolúveis em água com proteínas, gelatinas e alcaloides²². Esses metabólitos são encontrados em diversos órgãos das plantas, tais como: madeira, folha, fruto e casca. São substâncias solúveis em água, em álcoois e acetona. Estes têm função de proteção da planta²³. O conteúdo de compostos fenólicos pode variar nas diferentes partes dos frutos, principalmente quando se comparam a casca e a polpa. Normalmente na casca, observa-se maior concentração destes compostos²⁴.

Aos taninos pode-se atribuir diversas atividades como, antidiarreico e antisséptico, antimicrobiano, antifúngico, são hemostáticos e podem servir como antídoto em casos de intoxicações, além de auxiliar no processo de cura de feridas, queimaduras e inflamações²². Em excesso podem reduzir significativamente a biodisponibilidade mineral e a digestibilidade proteica da refeição²⁵.

A triagem fitoquímica apontou a presença de alcaloides nos frutos e sementes. Os alcaloides possuem uma grande diversidade estrutural e isso lhe concede uma ampla gama de ações biológicas, como: anticolinérgicos, amebicida, emético, anti-hipertensivos, antimalárico, antitumorais, antitussígenos, hipnoanalgésico, depressor cardíaco, estimulante do sistema nervoso central (SNC), diuréticos, miorrelaxante, simpatomimético, antiviral entre vários outros²⁶. Os alcaloides, devido a sua grande diversidade estrutural, apresentam elevado número de ações farmacológicas, muitas delas úteis para a terapêutica como: antimalárica (quinina), antigotosa (cólquico), antitumoral (vimblastina e vincristina), emética (emetina) e sedativa da tosse (codeína e narceína). Na agricultura são utilizadas certas ações específicas de alguns alcaloides, como por exemplo a nicotina do tabaco para combater afídios, alguns alcaloides de núcleo pirrazolidínico são usados na síntese de feromônios empregados no acasalamento de insetos, ou a utilização da colquicina em floricultura

para obter plantas com flores dobradas, por efeito de duplicação de cromossomas²⁵.

Entende-se que a aplicação dos métodos qualitativos, como a prospecção fitoquímica preliminar, é relevante por possibilitar *screening* inicial de mais baixo custo²⁷, especialmente quando é ainda desconhecido o perfil fitoquímico de espécies medicinais potenciais pouco estudadas regionalmente e presentes em biomas de relevante interesse para conservação da biodiversidade²⁸.

As pesquisas contemporâneas têm discutido amplamente a respeito da capacidade antioxidante de frutos devido sua ação no organismo humano. Na **Tabela 2** são observados os valores encontrados de atividade antioxidante, bem como de fitoquímicos que nela influenciam.

Tabela 2. Carotenoides totais, compostos fenólicos e capacidade antioxidante de *S. odorifera* (n=3)

Carotenoides totais (µg/g)	36,92±0,67
Fenólicos (µg de ácido gálico/g de amostra)	691,41±4,60
Capacidade antioxidante (µM Eq. Trolox/g de amostra)	1957,58±0,69
%SRL	78,13±4,42
Antocianinas totais (mg/100 g de amostra)	4,15±0,42

*Média ± DP = intervalo confiável para uma probabilidade estatística de 95%; Os resultados apresentados na tabela correspondem a b.u. (base úmida); Cada valor é apresentado como média ± desvio padrão (n = 3). SRL (Sequestro de Radicais Livres); Eq. (Equivalente); µg (micrograma); µM (micromolar)

Os carotenoides são um grupo de compostos formados por diversas substâncias solúveis em lipídeos importantes para a saúde humana. Apesar de existirem centenas de carotenoides já identificados, aproximadamente 20 são encontrados em quantidades significativas no organismo humano. Os carotenoides totais possuem função de conferir cor aos vegetais, e por isso têm sido utilizados pela indústria alimentícia para a elaboração de corantes naturais²⁹.

Os carotenoides apresentam, ainda, capacidade antioxidante, devido sua capacidade de sequestrar moléculas reativas de oxigênio e reagir com radicais livres. Esta capacidade tem sido relacionada a prevenção de várias doenças³⁰.

Souza et al³¹ quantificaram o teor de carotenoides totais de abóboras (*Cucurbita moschata*) no Banco Ativo de Germoplasma de Cucurbitáceas da Embrapa Semiárido. Os resultados encontrados pelos autores

variaram de 14,93 até 290,62 µg/g. Outros autores relatam outras fontes além da família Cucurbitaceae que são consideradas ricas em carotenoides totais, como o mamão (24,67 µg/g) encontrado por Carvalho et al³² e a goiaba (42,98 µg/g) encontrado por Melo et al³³; resultados semelhantes aos encontrados no presente trabalho (36,92 µg/g).

Em relação aos compostos fenólicos, trata-se de compostos provenientes do metabolismo secundário dos vegetais e sua capacidade antioxidante está relacionada às suas propriedades de óxido-redução. Estas podem desempenhar um papel fundamental na absorção e neutralização de radicais livres, quelando moléculas reativas de oxigênio ou decompondo peróxidos. Os mesmos representam os principais fitoquímicos responsáveis pela capacidade antioxidante de frutos³⁴.

Segundo Teixeira et al³⁵, as antocianinas são substâncias classificadas como fenólicas, responsáveis pela pigmentação das plantas e desempenham diversas funções terapêuticas no organismo humano, como por exemplo, a função anti-inflamatória e antioxidante. Os autores estabeleceram uma referência de no mínimo 200 mg/100 g para um fruto ser considerado rico em antocianinas. O melão de cheiro, analisado no presente estudo apresentou 4,15 mg/100 g, o que é considerado baixo, segundo a referência supracitada.

Conforme verificado na **Tabela 2**, o percentual de sequestro de radicais livres do fruto de melão de cheiro se mostrou elevado (78,13%), levando em consideração a classificação utilizada por Melo et al³³ os quais classificaram os extratos da polpa de frutos da seguinte maneira: baixo quando abaixo de 50%, moderado quando entre 50% e 70% e elevado quando acima de 70%.

A atividade antioxidante do fruto cruá vermelho (1957,58 µM Eq. ao Trolox/g), quando comparada a frutos conhecidamente ricos ou pobres em atividade antioxidante, como por exemplo, os resultados relatados por Gonçalves³⁶ para os seguintes frutos: camu-camu, que já é bem estabelecido como um fruto com alta atividade antioxidante (1439 µM Eq. ao Trolox/g), abiu (69 µM Eq. ao Trolox/g), tamarindo (21 µM Eq. ao Trolox/g), entre outros resultados. Já Ribeiro³⁷, relata 1.221 µM Eq. ao Trolox/g de atividade antioxidante no morango. O método de análise

antioxidante empregado para a comparação de ambos os trabalhos foi o DPPH, ratificando assim, o poder antioxidante do cruá vermelho.

CONCLUSÃO

Os testes de triagem fitoquímica realizados nos extratos etanólicos das folhas, sementes e casca do fruto, bem como no extrato aquoso da polpa do fruto indicaram a presença de oito classes de metabólitos secundários presentes na espécie. Foi constatada a ocorrência de um maior número de classes de metabólitos secundários nos extratos da polpa e casca dos frutos, respectivamente, enquanto o extrato das folhas apresentou apenas duas classes.

Ressalta-se o expressivo potencial antioxidante da polpa do fruto mesmo com uma baixa concentração de antocianinas, servindo de base para estudos futuros que busquem novas fontes naturais de compostos com esta característica.

A partir dos resultados constata-se que *S. odorifera* possui propriedades de interesse farmacológico. O estudo serve como subsídio preliminar sobre o conhecimento da composição química e viabilidade de utilização dessa espécie para fins medicinais, abrindo caminho para trabalhos futuros de isolamento e elucidação estrutural de seus constituintes químicos.

REFERÊNCIAS

1. Kienteka SS. Extração e caracterização dos polissacarídeos dos frutos de *Sicana odorifera* [dissertação de mestrado]. Universidade Federal do Paraná; 2014. Disponível em: <https://acervodigital.ufpr.br/bitstream/handle/1884/36269/R%20-%20D%20-%20SAMANTHA%20SHAROL%20KIENTEKA.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
2. Ministério da Saúde (BR). Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. Alimentos regionais brasileiros. 2 ed. Brasília (DF): Ministério da Saúde; 2015. Disponível em: http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/alimentos_regionais_brasileiros_2ed.pdf
3. Paula Filho G, Barreira TF, Pinheiro SS, Cardoso LM, Martino HSD, Sant'Ana HMP. "Melão croá" (*Sicana sphaerica* Vell.) and "maracujina" (*Sicana odorifera*

- Naud.): Chemical composition, carotenoids, vitamins and minerals in native fruits from the Brazilian Atlantic forest. *Fruits*. 2015;70(6):341-9. <https://dx.doi.org/10.1051/fruits/2015035>
4. Parada F, Duque C, Fujimoto Y. Free and bound volatile composition and characterization of some glucoconjugates as aroma precursors in melon de olor fruit pulp (*Sicana odorifera*). *J. Agric Food Chem*. 2000;48(12):6200-4. <https://dx.doi.org/10.1021/jf0007232>
 5. Jaramillo K, Dawid C, Hofmann T, Fujimoto Y, Osorio C. Identification of antioxidative flavonols and anthocyanins in *Sicana odorifera* fruit peel. *J Agric Food Chem*. 2011;59(3): 975-83. <https://dx.doi.org/10.1021/jf103151n>
 6. Nakano S, Fujimoto Y, Takahashi Y, Osorio C, Duque C. Cucurbita-5,23-diene-3 β , 25-diol from *Sicana odorifera*. *Fitoterapia*. 2004;75(6):609-11. <https://dx.doi.org/10.1016/j.fitote.2004.05.004>
 7. Araújo GS. Elaboração de uma cerveja tipo ale utilizando melão de caroá [*Sicana odorifera* (vell.) Naudin] como adjunto do malte [dissertação de mestrado]. Salvador (BA): Universidade Federal da Bahia; 2016. Disponível em: <http://repositorio.ufba.br/ri/handle/ri/20139>
 8. Lima JF, Silva MPL, Teles S, Silva F, Martins GN. Evaluation of different substrates in the physiological quality of caroá melon [*Sicana odorifera* (Vell.) Naudin] seeds. *Rev Bras Plantas Med*. 2010;12(2):163-7. <https://dx.doi.org/10.1590/S1516-05722010000200007>
 9. Cardoso MG, Shan AY, Souza JA. Fitoquímica e Química de Produtos Naturais. Lavras (MG): UFLA/FAEPE, 2001. 67p. (Textos Acadêmicos).
 10. Melo EA, Maciel MIS, Lima VLAG, Nascimento RJ. Capacidade antioxidante de frutas. *Rev Bras Cienc Farm*. 2008;44(2):195-201. <https://dx.doi.org/10.1590/S1516-93322008000200005>
 11. Simões CMO, Spintzer, V. Óleos voláteis. In: Simões, CMO et al. (Org.). *Farmacognosia da planta ao medicamento*. 7 ed. Porto Alegre (RS): Editora da UFRGS; 2010, p. 467-92.
 12. Torres DFG, Mancini DAP, Torres RP, Mancini-Filho J. Antioxidant activity of macambo (*Theobroma bicolor* L.) extracts. *Eur J Lipid Sci Technol*. 2002;104:278-81. [https://dx.doi.org/10.1002/1438-9312\(200205\)104:5<278::aid-ejlt278>3.0.co;2-k](https://dx.doi.org/10.1002/1438-9312(200205)104:5<278::aid-ejlt278>3.0.co;2-k)
 13. Rufino MSM, Alves RE, Brito ES, Pérez-Jiénez J, Saura-Calixto F, Mancini-Filho J. Bioactive compounds and antioxidant capacities of 18 non-traditional tropical fruits from Brazil. *Food Chem*. 2010;121(4):996-1002. <https://dx.doi.org/10.1016/j.foodchem.2010.01.037>
 14. Quettier-Deleu C, Gressier B, Vasseur J, Dine T, Brunet C, Luyckx H et al. Phenolic compounds and antioxidant activities of buckwheat (*Fagopyrum esculentum* Moench) hulls and flour. *J Ethnopharmacol*. 2000;72(1-2):35-42. [https://dx.doi.org/10.1016/S0378-8741\(00\)00196-3](https://dx.doi.org/10.1016/S0378-8741(00)00196-3)
 15. Fuleki T, Francia FJ. Extraction and determination of total anthocyanin in cranberries. *J Food Sci*. 1968;33(1):72-7.
 16. Rodriguez-Amaya, DB. *A Guide to Carotenoid Analysis in Foods*. Washington (DC): International Life Sciences Institute Press; 2001. Disponível em: <http://beauty-review.nl/wp-content/uploads/2014/11/A-guide-to-carotenoid-analysis-in-foods.pdf>
 17. Caniço F, Ramalho M, Lima G, Quedas F. Estudo da evolução da textura e cor da *Curcubita* spp. na pós-colheita e ao longo do tempo, 7º Encontro da Química dos Alimentos; 2005; Viséu.
 18. Carrazoni ED. Estudo químico de líquens. VIII: isolamento dos constituintes da *Cladonia sprucey*. *Rev Quím Tecnol*. 2003;1:32-4. Disponível em: <https://www.maxwell.vrac.puc-rio.br/7547/7547.PDF>
 19. Macedo FM, Martins GT, Rodrigues CG, Oliveira DA. Triagem Fitoquímica do Barbatimão [*Stryphnodendron adstringens* (Mart) Coville]. *Rev Bras Biocien*. 2007;5(supl.2):1166-8. Disponível em: <http://www.ufrgs.br/seerbio/ojs/index.php/rbb/article/view/1026/765>
 20. Kinupp VF, Barros IBI. Protein and mineral contents of native species, potential vegetables, and fruits. *Food Sci Technol*. 2008;28(4):846-857. <https://dx.doi.org/10.1590/S0101-20612008000400013>
 21. Costa NC, Chagas Junior AF, Ramos ACC, Soares LP, Scheidt GN. Atividade antimicrobiana e análise fitoquímica preliminar do extrato vegetal de alho no controle de fungos fitopatogênicos. *Rev Verde*

- Agroecologia Desenvol Sustent. 2017;12(1):161-6. <https://doi.org/10.18378/rvads.v12i1.4406>
22. Monteiro JM, Albuquerque UP, Araújo EL, Amorim ELC. Taninos: uma abordagem da química à ecologia. *Quím Nova*. 2005;28(5):892-6. <https://dx.doi.org/10.1590/s0100-40422005000500029>
23. Cunha AP. (Org). *Farmacognosia e Fitoquímica*. 3 ed. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian; 2010.
24. Daiuto ER, Tremocoldi MA, Alencar SM, Vieites RL, Minarelli PH. Composição química e atividade antioxidante da polpa e resíduos de abacate 'HASS'. *Rev Bras Frutic*. 2014;36(2): 417-24. <https://dx.doi.org/10.1590/0100-2945-102/13>
25. Pereira RJ, Cardoso MG. Metabólitos secundários vegetais e benefícios antioxidantes. *J. Biotechnol Biodivers*. 2012;3(4):146-52. Disponível em: <https://www.todafruta.com.br/wp-content/uploads/2016/09/Metab%20C3%B3litos-secund%C3%A1rios-ARTIGO.pdf>
26. Santos SPD. Alcaloides indólicos de *Aspidosperma pyrifolium*: estudo fitoquímico e dados espectroscópicos [dissertação de mestrado]. Natal(RN): Universidade Federal do Rio Grande do Norte; 2016. Disponível em: <https://repositorio.ufrn.br/jspui/handle/123456789/22561>
27. Matos FJA. *Introdução à Fitoquímica Experimental*. 2 ed. Fortaleza (CE): Edições UFC; 1997, 141p.
28. Bessa NGF, Borges JCM, Beserra FP, Carvalho RHA, Pereira MAB, Fagundes R et al. Prospecção fitoquímica preliminar de plantas nativas do cerrado de uso popular medicinal pela comunidade rural do assentamento vale verde–Tocantins. *Rev Bras Plantas Med*. 2013;15(4 supl.1):692-707. <https://dx.doi.org/10.1590/s1516-05722013000500010>
29. Silva-Júnior EV, Medeiros RAB, Silva RB. Análise de carotenoides da polpa *in natura* e desidratada de frutos de três espécies alimentícias e medicinais ocorrentes em Pernambuco. *Rev Bras Agrotecnol*. 2017;7(2)373-7. Disponível em: <https://www.gvaa.com.br/revista/index.php/REBAGRO/article/view/5232/373-377>
30. Kobori CN, Huber LS, Sarantopoulos CIGL, Rodriguez-Amaya DB. Teores de carotenoides em produtos de tomate. *Rev Inst Adolfo Lutz*. 2010;69,(1)78-89. Disponível em: http://www.ial.sp.gov.br/resources/insituto-adolfo-lutz/publicacoes/rial/10/rial69_1_completa/1259.pdf
31. Souza CO, Menezes JDS, Neto DCR, Assis JGA, Silva SR, Druzian JI. Carotenoides totais e vitamina A de cucurbitáceas do Banco Ativo de Germoplasma da Embrapa Semiárido. *Cienc Rural*. 2012;42(5):926-33. <https://doi.org/10.1590/S0103-84782012005000024>
32. Carvalho AV, Mattietto RA, Assis GT, Lourenço LFH. Avaliação do efeito da combinação de pectina, gelatina e alginato de sódio sobre as características de gel de fruta estruturada a partir de “mix” de polpa de cajá e mamão, por meio da metodologia de superfície de resposta. *Acta Amaz*. 2011;41(2):267-74. <https://doi.org/10.1590/S0044-59672011000200011>
33. Mélo EA, Lima VLAG, Maciel MIS, Caetano ACS, Leal FLL. Polyphenol, ascorbic acid and total carotenoid contents in common fruits and vegetables. *Braz. J Food Technol*. 2006;9(2):89-94. Disponível em: <http://bjft.ital.sp.gov.br/arquivos/artigos/v9n2236a.pdf>
34. Kuskoski EM, Asuero AG, Morales MT, Fett R. Frutos tropicais silvestres e polpas de frutas congeladas: atividade antioxidante, polifenóis antocianinas. *Cienc Rural*. 2006;36(4):1283-7. <https://dx.doi.org/10.1590/s0103-84782006000400037>
35. Teixeira LN, Stringueta PC, Oliveira FA. Comparação de métodos para quantificação de antocianinas. *Rev Ceres*. 2008;55(4)297-304. Disponível em: <http://www.ceres.ufv.br/ojs/index.php/ceres/article/view/3320/1217>
36. Gonçalves, AESS. Avaliação da capacidade antioxidante de frutas e polpas de frutas nativas e determinação dos teores de flavonoides e vitamina C [dissertação de mestrado]. São Paulo (SP): Universidade de São Paulo; 2008. Disponível em: <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/9/9131/tde-28012009-161811/publico/dissertacao.pdf>
37. Ribeiro PFA. Compostos bioativos de camu-camu (*Myrciaria dubia*) em função do ambiente de cultivo e do estágio de maturação [tese de doutorado] Viçosa (MG): Universidade Federal de Viçosa; 2012. Disponível em: <https://www.locus.ufv.br/bitstream/handle/123456789/465/texto%20completo.pdf?sequence=1>