

Propriedades funcionais da casca do maracujá amarelo (*Passiflora edulis*) na síndrome metabólica

Functional properties of yellow passion fruit bark (*Passiflora edulis*) in metabolic syndrome

Maísa de Lima Claro¹
Gilmara Péres Rodrigues²
Sabrina Almondes Teixeira¹

¹ Universidade Federal do Piauí, Curso de Graduação em Nutrição. Picos, PI, Brasil.

² Universidade Federal do Piauí, Centro de Ciências da Saúde, Departamento de Nutrição. Teresina, PI, Brasil.

Correspondência / Correspondence

Gilmara Péres Rodrigues
Universidade Federal do Piauí. Campus
Universitário Ministro Petrônio Portella, Centro de
Ciências da Saúde, Departamento de Nutrição, SG
13, Bairro Ininga, Teresina, PI, CEP: 64.049-550.
E-mail: gilmara-peres@ufpi.edu.br

Resumo

O objetivo deste estudo foi revisar a literatura sobre o efeito da farinha da casca do maracujá amarelo (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa*) nos distúrbios metabólicos que compõem a síndrome metabólica. Trata-se de uma revisão sistemática, realizada por meio do levantamento bibliográfico de estudos publicados entre 2005 e 2017, indexados nas bases de dados IBECs, PubMed, CuiSaúde, Cochrame, MedCarib, Lilacs, Medline e SciELO, bem como no Google Scholar, bancos de teses e dissertações. Os estudos selecionados avaliaram o efeito do uso da casca do maracujá amarelo (*P. edulis*) sobre os parâmetros da síndrome metabólica. Os estudos experimentais demonstraram discordâncias quanto ao efeito hipoglicemiante e resultados positivos quanto ao efeito hipotensor. Em pesquisas realizadas com humanos saudáveis, a suplementação com 30 gramas da farinha da casca de *P. edulis* demonstrou eficiência na redução glicêmica e lipídêmica para LDL e colesterol total, sem toxicidade. Em estudos com portadores de síndrome metabólica e diabetes *mellitus* tipo 2, os efeitos hipolipemiantes e hipoglicemiantes também foram demonstrados. Entretanto, ainda há escassez de publicações sobre o uso da casca de *P. edulis* para tratamento de distúrbios metabólicos, sendo necessária padronização metodológica que viabilize sua recomendação na prática clínica.

Palavras-chave: Passiflora. Farinha. Dislipidemias. Obesidade. Diabetes *Mellitus*. Síndrome X Metabólica.

Abstract

This study aimed to review the literature on the effect of yellow passion fruit bark flour (*Passiflora edulis f. flavicarpa*) on the metabolic disorders that make up the metabolic syndrome. It is a systematic review, carried out through a bibliographic survey of studies published between 2005 and 2017, indexed in the IBECs, PubMed, CisSaúde, Cochrane, MedCarib, Lilacs, Medline and SciELO databases, as well as in Google Scholar, theses and dissertations databases. The selected studies evaluated the effect of yellow passion fruit bark (*P. edulis*) on metabolic syndrome parameters. Experimental studies have demonstrated disagreement regarding the hypoglycemic effect and hypotensive effect. In healthy human studies, supplementation with 30 grams of the *P. edulis* bark flour showed efficiency in glycemic and lipid reduction for LDL and total cholesterol, without toxicity. In studies with people with metabolic syndrome and type 2 diabetes mellitus, hypolipidemic and hypoglycemic effects have also been demonstrated. However, there is still a shortage of publications on the use of *P. edulis* bark for the treatment of metabolic disorders, and a methodological standardization is necessary to enable its recommendation in clinical practice.

Keywords: Passiflora. Flour. Dyslipidemias. Obesity. Diabetes Mellitus. Metabolic Syndrome X.

Introdução

A síndrome metabólica (SM) é um conjunto complexo de patologias, abrangendo os fatores de risco cardiovasculares relacionados ao acúmulo de gordura central, hipertrigliceridemia, dislipidemia, hipertensão arterial sistêmica e resistência à insulina. Estes elementos podem variar de acordo com a individualidade biológica de cada ser humano, considerando-se para sua avaliação os parâmetros referentes a etnia, o sexo, os hábitos alimentares, os estilos de vida, os fenótipos e a localização geográfica.^{1,2}

Dados do Ministério da Saúde demonstram que, em 2012, as doenças crônicas não transmissíveis (DCNT) foram responsáveis por 70% das causas de óbitos registrados no Brasil, dos quais 30% decorreram de doenças cardiovasculares (DCV).³ Esses dados são reafirmados por Silva et al.,⁴ ao demonstrarem que as DCV são a principal causa de morte no Brasil, correspondendo a 29,4% dos óbitos registrados anualmente.

Em relação à SM, sua prevalência tem aumentado vertiginosamente no mundo, tanto em países desenvolvidos quanto naqueles em desenvolvimento. Estudo realizado em município da Região Sul do Brasil demonstrou prevalência de 53,7% de SM na população avaliada, com aumento da ocorrência entre idosos, sobretudo do sexo feminino (58%) em relação ao masculino (48,4%).⁵

Destaca-se que medidas preventivas da SM incluem a prática regular de atividade física, hábitos alimentares saudáveis e não fumar.⁶ Estudos que comparam indivíduos sedentários e os que realizam diferentes níveis de atividade física demonstram que a prática regular de exercícios, de intensidade moderada a intensa, diminui o risco para o desenvolvimento de SM.⁷

Além disso, em pessoas diagnosticadas com SM, o estilo de vida saudável atua como opção terapêutica complementar, auxiliando a terapia farmacológica e potencializando seus efeitos no organismo.⁸ Atualmente, o uso das fibras alimentares, solúveis e insolúveis, tem despertado o interesse de pesquisadores, quanto aos efeitos benéficos para a saúde,⁹ relacionados à melhoria da tolerância à glicose, diminuição das concentrações séricas de colesterol e do tempo de trânsito intestinal.¹⁰

Nesse sentido, como alimento fonte de fibras solúveis, a casca do maracujá amarelo (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa*) é importante alternativa para redução do desperdício alimentar e para tratamento da SM. Rico em pectina e abundante nas regiões Nordeste e Sudeste do Brasil, do maracujá costuma ser utilizada apenas a polpa, descartando-se a casca. Esta, entretanto, pode ser incluída como farinha na alimentação, representando alternativa ou complemento ao tratamento convencional da SM. Importante salientar que o teor de pectina no maracujá amarelo é elevado e está relacionado à atenuação de algumas sintomatologias da SM.¹¹

Nesse contexto, o presente artigo se propõe a revisar o potencial de uso da casca do maracujá amarelo (*P. edulis*) para o tratamento da síndrome metabólica.

Material e Métodos

Esta revisão sistemática foi realizada por meio da busca de estudos experimentais e clínicos, publicados no período de 2005 a 2017, indexados nas bases de dados IBECs, PubMed, CuiSaúde, Cochrane, MedCarib, Lilacs, Medline, e Scielo, bem como no Google Scholar, bancos de teses e dissertações, que relacionaram o uso da casca do maracujá amarelo (*P. edulis*) e os parâmetros da síndrome metabólica. Para isso, utilizaram-se os descritores, em inglês e português, isolados e combinados, obtidos junto aos Descritores em Ciências da Saúde (DeCS: <http://decs.bvs.br>): cascas (*peel*), maracujá (*passion fruit*), *Passiflora*, diabetes, fibra alimentar (*dietary fiber*), farinha (*flour*), pectina (*pectin*), triglicerídios (*triglycerides*), colesterol (*cholesterol*), pressão arterial (*blood pressure*), obesidade (*obesity*), dislipidemias (*dyslipidemias*) e ratos (*rats*).

A seleção dos estudos ocorreu mediante critérios de elegibilidade previamente estabelecidos: adequação ao problema de estudo, ensaio clínico ou desenho experimental, publicados nos idiomas português, inglês ou espanhol. Excluíram-se as publicações que não correspondiam à temática do estudo, bem como os trabalhos de revisão e os duplicados.

Em todas as bases de dados pesquisadas, foram encontrados 34 artigos, dos quais um foi excluído por estar duplicado, 15 foram excluídos por não adequação ao problema de pesquisa e 18 artigos foram selecionados para leitura e análise qualitativa. A estes manuscritos, foram acrescentadas duas dissertações provenientes de estudos originais em conformidade com o problema de pesquisa, cujos dados não foram publicados, mas que são relevantes para esta revisão. Todos os estudos selecionados abordavam a composição nutricional da casca do maracujá amarelo e sua influência sobre os parâmetros da síndrome metabólica, tanto em humanos quanto em animais de experimentação. Ressalta-se que não foram encontrados artigos publicados em 2016 e 2017 que investigassem essa relação.

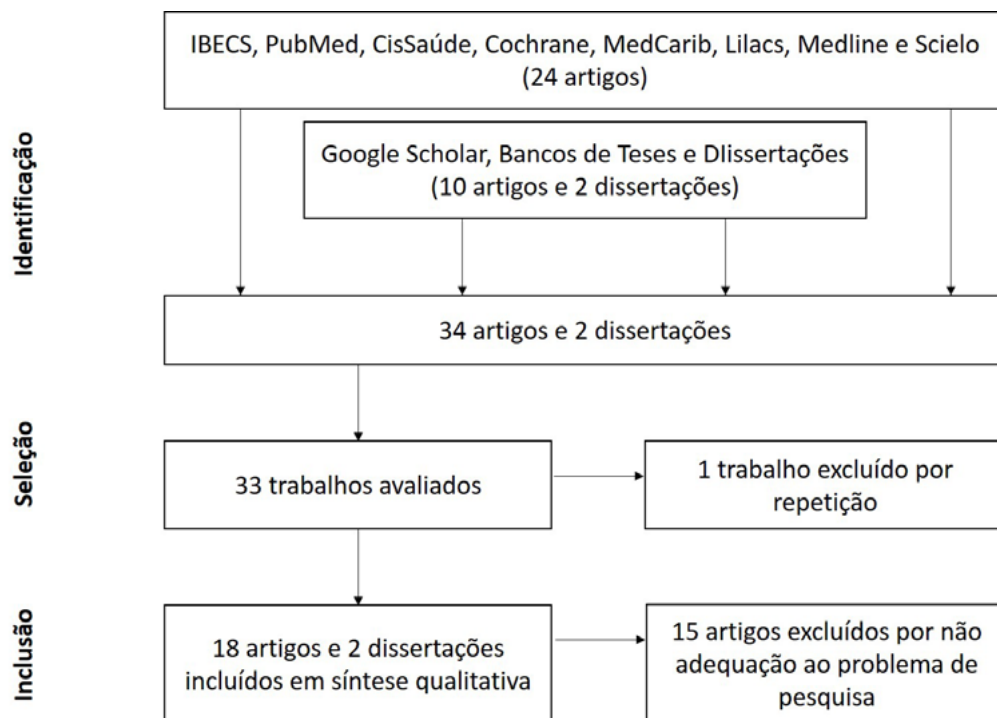


Figura 1. Descrição do processo de busca, seleção e inclusão dos trabalhos científicos na revisão sistemática.

Resultados e Discussão

Conteúdo de Fibras na Casca do Maracujá Amarelo

Há maior quantidade de fibras na casca do maracujá amarelo que na polpa deste fruto.¹² Embora seja um resíduo para a indústria alimentícia, o elevado teor de fibras alimentares na composição físico-química da casca do maracujá amarelo permite que a farinha dela obtida seja considerada um complemento alimentar.¹³

Desta forma, o uso da farinha da casca do maracujá amarelo na alimentação humana é importante para aumentar o teor de fibras da dieta, melhorando o trânsito intestinal de indivíduos constipados, mas também contribuindo para redução da glicemia e lipídeos circulantes.

A análise da composição centesimal e atividade antioxidante *in vitro* da casca do maracujá amarelo demonstra sua alta quantidade em fibras (65,2%), variável de 57,3% a 90,3%, a depender da metodologia aplicada.¹⁴ Há predomínio da fibra insolúvel e elevada atividade antioxidante em extrato metanólico/acetona.¹⁵ Estudo realizado por Pinheiro¹⁶ demonstrou um percentual total de fibras alimentares, na farinha da casca de maracujá amarelo, equivalente a 57,4%, dos quais 19,2% solúveis e 38,1% insolúveis.

Tendo em vista garantir o aproveitamento do resíduo alimentar, diminuir despesas e melhorar a aceitabilidade pelos consumidores, a indústria alimentícia produz a farinha da casca do maracujá amarelo. Para sua aplicação na alimentação humana e benefício à saúde, é importante estar atento às características físicas, químicas e sensoriais do produto.¹⁵

Uma análise comparativa dos percentuais de fibras encontrados nos diferentes estudos é demonstrada na tabela 1, onde pode ser visualizado que a casca do maracujá amarelo é um produto com valores expressivos de fibras. No entanto, não há consenso quanto ao teor total e de cada tipo, o que pode estar relacionado, principalmente, às técnicas analíticas diferentes adotadas em cada trabalho.

Tabela 1: Percentuais de fibra alimentar da casca do maracujá amarelo (*P. edulis*)

Autores	% Fibra Total	% Fibra Solúvel	% Fibra Insolúvel	Técnicas Analíticas
Córdova et al. (2005)	5,81	2,10	5,57	Fibra alimentar total: método enzimático-gravimétrico; Fibra solúvel e insolúvel: metodologias preconizadas pela AOAC (2000).
Pinheiro (2007)	57,36	19,20	38,05	Fibras alimentares solúveis e insolúveis: pelo método AACC (1999). Fibra solúvel: extração em diferentes concentrações de ácido cítrico, com tempos de extração sob refluxo em sistema de condensação a 97 °C (Solutos/ Solvente = 1:50).
Ferreira e Pena (2010)	9,7	-	-	Fibra alimentar total: método enzimático-gravimétrico.
Nascimento et al. (2013)	57,32 a 90,32	-	-	-
Cazarin et al. (2014)	65,22	17,11	48,12	Fibra alimentar total e fibra insolúvel: método gravimétrico; Fibra solúvel: diferença entre fibra alimentar total e fração insolúvel.

AOAC: Association of Official Analytical Chemists; AACC: American Association of Cereal Chemists

Estudos Experimentais Realizados em Animais de Laboratório

Nesta revisão sistemática, foram encontrados sete estudos realizados com modelos animais. Destes, um foi conduzido com camundongos (*Mus musculus*), um com coelhos (*Oryctolagus cuniculus*) e cinco com ratos (*Rattus norvegicus*), dos quais quatro foram da linhagem Wistar e um de linhagem não especificada. Os resultados demonstrados foram positivos quanto ao efeito da farinha da casca do maracujá amarelo sobre os parâmetros da SM em todos os experimentos.

Araújo, Braga & Medeiros¹⁷ induziram diabetes *mellitus* por aloxano em 27 ratos machos da linhagem Wistar, distribuídos igualmente em três grupos. A suplementação de farinha da casca do maracujá amarelo foi realizada durante 24 horas após a indução, por via oral, nas concentrações de 20, 30 e 160 mg/Kg de peso. A glicemia foi medida antes e após a suplementação, verificando-se os valores glicêmicos nos intervalos de 0, 1, 2, 4 e 6 horas. Os resultados demonstraram efeito hipoglicemiante dependente da dose, mais expressivo após quatro horas da administração oral da farinha da casca do *P. edulis*, com dosagem de 160 mg/Kg de peso.

Com desenho experimental semelhante, Silva et al.¹⁸ verificaram a ação da pectina presente na casca do maracujá amarelo em ratos machos da linhagem Wistar que tinham diabetes induzida por aloxano. Neste estudo, entretanto, os animais foram distribuídos em apenas dois grupos: (1) controle diabético e (2) diabético tratado com pectina durante cinco dias, sendo administradas doses de 0,5 a 25 mg/Kg de peso/dia, por via oral. Ao final do experimento, foi demonstrada a redução dos níveis glicêmicos e trigliceridêmicos dos animais do grupo tratado com pectina, sugerindo que o composto bioativo pode ser utilizado como tratamento alternativo do diabetes *mellitus* tipo 2.

Os efeitos metabólicos da farinha da casca do *P. edulis* também foram avaliados em estudo experimental conduzido com 18 camundongos machos e albinos, divididos igualmente em três grupos. Os animais foram induzidos a dislipidemias por frutose e por ração hipercolesterolêmica, bem como a diabetes *mellitus*, por aloxano. A suplementação foi realizada em todos os grupos, por meio de uma suspensão aquosa de *P. edulis*, nas dosagens de 1% e 2%. Os resultados demonstraram redução dos níveis de colesterol total e triglicerídeos nos diferentes tipos de induções das dislipidemias, com maior ou menor impacto dependendo da substância indutora. Não houve redução expressiva da glicemia dos camundongos induzidos a diabetes por aloxano, mesmo com o uso de diferentes doses.¹⁹

O efeito da farinha da casca do maracujá amarelo sobre a hipercolesterolemia também foi avaliado em coelhos machos, subdivididos em três grupos: (1) controle, (2) tratado com a polpa e a semente e (3) tratado com a casca do fruto. Ao final, foi demonstrada redução de 75% do colesterol total plasmático nos dois últimos grupos.²⁰

O efeito hipolipemiante verificado nos estudos supracitados foi atribuído pelos autores à presença de pectina. As discordâncias relativas ao efeito hipoglicemiante, entretanto, podem decorrer das diferenças entre modelos animais, concentrações de *P. edulis*, período de suplementação e intervalo de tempo após suplementação para realização das análises bioquímicas. Apesar disso, deve-se considerar a relevância nos resultados hipolipemiantes observados mesmo em espécies diferentes.

Outro parâmetro da SM, avaliado em relação ao uso de *P. edulis*, é a hipertensão arterial sistêmica. Ichimura et al.²¹ avaliaram os níveis pressóricos de ratos naturalmente hipertensos após suplementação com extrato metanólico da casca de maracujá amarelo, demonstrando efeito anti-

hipertensivo. Nesse estudo em específico, a ação foi atribuída ao ácido γ -aminobutírico (GABA) e, em menor proporção, ao efeito valodilatador dos polifenóis, com destaque para a luteolina.

Nos últimos anos, a prevalência e incidência de hipertensão arterial sistêmica tem aumentado entre indivíduos jovens,²² bem como nos indivíduos com SM em todas as faixas etárias, o que reforça a necessidade da realização de estudos e testes com a farinha da casca do maracujá amarelo em pessoas hipertensas.

Simultaneamente considerada uma doença e fator de risco para enfermidades crônicas, a obesidade é também um parâmetro da síndrome metabólica que pode ser influenciado pelo consumo da farinha da casca de *P. edulis*, conforme verificado por Figueiredo et al.²³ No estudo, ratos da linhagem Wistar foram subdivididos em dois grupos durante um mês: o primeiro foi alimentado com a farinha de albedo proveniente do maracujá e o segundo recebeu a farinha da casca completa do maracujá (albedo + flavedo). Em ambos os grupos, verificou-se redução do peso corporal, sem alteração na ingestão alimentar.²³

Resultado semelhante foi encontrado por Lage, Guerra & Pelogia,²⁴ em estudo conduzido com ratos Wistar distribuídos em grupos, com diferentes ofertas alimentares durante 21 dias: (1) água e ração, (2) ração acrescida da farinha da casca do *P. edulis*, (3) ração hipercalórica e (4) ração hipercalórica acrescida da farinha da casca do *P. edulis*. Os resultados da intervenção demonstraram que a farinha da casca do maracujá amarelo promoveu a redução do peso corporal, mesmo em dietas hipercalóricas.

Esses resultados sobre o excesso de peso e demais parâmetros da síndrome metabólica avaliados podem ser atribuídos à pectina e/ou a componentes anti-inflamatórios contidos na farinha da casca do maracujá amarelo, os quais sugerem a utilização deste resíduo alimentar como nutracêutico.

Estudos Experimentais Realizados em Humanos Saudáveis

Apesar da importância dos estudos em animais, estes não permitem inferências totalmente seguras para seres humanos. Seus resultados direcionam à realização de ensaios clínicos que buscam a confirmação dos achados experimentais e viabilizam sua aplicabilidade à saúde humana. Do total de estudos selecionados, três ensaios clínicos avaliaram o efeito da suplementação da farinha da casca do maracujá amarelo na saúde humana, dos quais dois foram conduzidos com indivíduos saudáveis e um com pessoas propensas a desenvolver distúrbios no metabolismo das lipoproteínas.

Assim, nos dois ensaios clínicos conduzidos com voluntários saudáveis, de ambos os sexos e maiores de 30 anos, realizou-se suplementação de 10g da farinha da casca do maracujá amarelo, três vezes ao dia, durante dois meses. Os resultados não demonstraram efeitos tóxicos ou adversos, mas favoreceram a redução de 2% do peso corporal. Além disso, houve redução nos níveis de

glicose sanguínea, colesterol total, colesterol LDL e triglicerídeos, permanecendo inalterados os valores de colesterol HDL e confirmando o potencial hipoglicemiante e hipolipemiante da farinha da casca do maracujá amarelo.^{25,26}

Com objetivo semelhante, Miranda et al.²⁷ realizaram ensaio clínico com 28 voluntários, de ambos os sexos e faixa etária entre 30 a 60 anos, saudáveis, porém sedentários e propensos ao desenvolvimento de dislipidemias. Dois tipos de suplementos alimentares foram oferecidos (aveia em flocos e farinha da casca do maracujá amarelo) na mesma quantidade (30 g/dia), durante dois meses. As análises bioquímicas de glicose, colesterol total, colesterol HDL e triglicérides foram realizadas em jejum, antes e após 30 e 60 dias da suplementação. Os resultados demonstraram aumento das concentrações de HDL e redução das concentrações séricas de glicose entre os indivíduos suplementados com aveia, bem como redução da glicemia e do colesterol total nos indivíduos suplementados com farinha da casca do maracujá amarelo. No entanto, observou-se efeito hipocolesterolêmico mais expressivo pelo uso da farinha de *P. edulis* do que o obtido pelo uso da aveia em flocos.

A comparação proposta pelos autores no estudo supracitado é relevante, pois permite evidenciar o potencial terapêutico da farinha da casca do maracujá amarelo, comparando-o à aveia, alimento cujas propriedades funcionais e de alegação à saúde estão consolidadas na literatura científica.

Estudos Experimentais Realizados em Humanos com Distúrbios Metabólicos

O efeito da suplementação da farinha da casca do maracujá amarelo sobre parâmetros da SM também deve ser avaliado em pessoas diagnosticadas com esta síndrome, para avaliar sua eficácia em condições fisiopatológicas. Do total de sete estudos realizados com seres humanos incluídos nesta revisão, quatro foram conduzidos com portadores da SM ou de algumas das patologias que a compõem.

Dois ensaios clínicos testaram o efeito da suplementação de 30 g/dia da farinha da casca do maracujá amarelo, durante dois meses, em 43 voluntários de ambos os sexos, com mais de 60 anos, portadores de SM e DM2. O peso corporal e o índice de massa corporal permaneceram inalterados, mas foi demonstrada redução da pressão arterial. Nas mulheres, constatou-se redução da obesidade central, não suficiente para adequação dos valores da circunferência da cintura aos de referência. Os níveis de colesterol total e colesterol LDL não sofreram alterações com a suplementação, mas os níveis de triglicerídeos, glicemia de jejum, glicemia basal e hemoglobina glicada foram reduzidos significativamente, além de verificar-se aumento nos níveis de colesterol HDL.^{28,29}

Ressalta-se que, em ambos os estudos citados, o efeito hipoglicemiante e hipolipemiante foram significativos para portadores da SM e do DM2.^{28,29} Esses resultados confirmam os efeitos

terapêuticos da suplementação da farinha da casca do maracujá amarelo para o controle de distúrbios do metabolismo, além de sugerir que este produto alimentício de fácil obtenção e baixo custo pode ser utilizado como terapia alternativa ou complementar da SM.

O efeito hipolipemiante da farinha da casca de *P. edulis* também foi demonstrado em estudo com suplementação de 30 g/dia, durante dois meses, em 19 mulheres com hipercolesterolemia, na faixa etária de 30 a 60 anos. Os resultados demonstraram redução significativa do colesterol total e colesterol LDL.³⁰

Queiroz et al.³¹ avaliaram o efeito da farinha da casca do maracujá amarelo sobre a sensibilidade à insulina em 43 voluntários portadores de DM2, de ambos os sexos. A suplementação dietética foi realizada com 30 g/dia da farinha, durante dois meses, com realização dos testes bioquímicos antes e após o consumo. Os resultados demonstraram que a farinha da casca de *P. edulis* teve efeito sobre o controle glicêmico, com redução expressiva da glicemia de jejum, hemoglobina glicada e aumento do índice HOMA IR.

Desta forma, verifica-se que os trabalhos de intervenção avaliados demonstraram ação positiva da farinha da casca do maracujá amarelo sobre parâmetros glicêmicos e lipidêmicos, confirmando o potencial deste produto como método terapêutico complementar para a SM.

Ressalta-se que não foram relatados efeitos adversos com as dosagens avaliadas e que, apesar dos resultados promissores, é necessário realizar novos estudos, com tamanho amostral representativo das populações avaliadas e padronização da dosagem diária suplementada. Assim, será possível estabelecer uma recomendação da farinha da casca do maracujá amarelo, como alimento funcional, para tratamento complementar de disfunções metabólicas.

Considerações finais

Embora existam poucos estudos que avaliem o uso da casca do maracujá amarelo (*Passiflora edulis*) no tratamento da síndrome metabólica (SM), os resultados disponíveis na literatura são promissores como alternativa clínica para seu uso como adjuvante no controle dos distúrbios metabólicos vinculados a esta patologia.

Conclui-se, por meio desta revisão, que a suplementação da farinha da casca do maracujá amarelo, mesmo em diferentes dosagens, exerce efeito para redução da massa corporal, em modelos animais, bem como para redução dos níveis glicêmicos, de triglicerídeos, colesterol total e LDL, aumento do HDL e redução dos níveis pressóricos, tanto em pesquisas com modelos animais quanto em ensaios clínicos. Estas respostas fisiológicas específicas qualificam o maracujá amarelo como alimento funcional, por serem atribuídas a um componente naturalmente presente em sua

estrutura química, a pectina, cuja ação terapêutica ocorre devido à natureza solúvel desta fibra. Sua atividade gelificante diminui a absorção dos carboidratos e lipídeos, reduz o pico glicêmico, além de promover saciedade prolongada por aumento de volume do bolo alimentar e de sua viscosidade no trato gastrointestinal.

A farinha do maracujá amarelo é obtida por meio da trituração da casca do fruto, o que garante as elevadas concentrações de pectina. Entretanto, as cascas e o fruto imaturo de *P. edulis* possuem também, em sua composição, glicosídeos cianogênicos (prunasina, sambunigrina e amigdalina), que podem gerar efeitos adversos, como distúrbios respiratórios, vertigem, náuseas, vômitos, diarreia e fraqueza, se forem consumidos em quantidade elevada.

Nesse contexto, ressalta-se que os estudos citados nesta revisão, que avaliaram o potencial de toxicidade do fruto, não demonstraram efeitos tóxicos pelo consumo da farinha do maracujá amarelo nas dosagens e períodos de administração avaliados. Desta forma, a prescrição de 30g/dia da farinha da casca do maracujá amarelo, como alimento enriquecedor das dietas de pacientes com síndrome metabólica ou com propensão ao desenvolvimento de distúrbios do metabolismo, pode gerar benefícios à saúde sem a ocorrência de efeitos adversos.

Seu uso, entretanto, deve ser realizado com cautela, sob orientação e acompanhamento de nutricionista, esclarecendo-se ao paciente com síndrome metabólica que o alimento funcional não elimina a necessidade do tratamento farmacológico. Além disso, outro aspecto importante a ser enfatizado é a recomendação de uso da farinha da casca do maracujá amarelo proveniente da agricultura orgânica, uma vez que no cultivo tradicional há elevada concentração de agrotóxicos com potencial cumulativo para gerar efeitos adversos à saúde dos indivíduos.

Recomenda-se que mais estudos experimentais e clínicos sejam desenvolvidos para avaliar o potencial de toxicidade da farinha do maracujá amarelo, em diferentes dosagens, formas de administração e período de tratamento, para que se possa estabelecer uma quantidade que represente o limite de segurança para consumo alimentar sem ocorrência de efeitos indesejáveis à saúde.

Colaboradores

Claro ML trabalhou em todas as etapas desde a concepção do estudo até a revisão da versão final do artigo; Rodrigues GP trabalhou em todas as etapas desde a concepção do estudo até a revisão da versão final do artigo; Teixeira SA participou do desenho do estudo, da redação do artigo e da sua versão final.

Conflito de interesses: Os autores declaram não haver conflitos de interesse.

Referências

1. Junqueira CLC, Costa GM, Magalhães MEC. Síndrome Metabólica: o risco cardiovascular é maior que o risco dos seus componentes isoladamente? *Rev Bras Cardiol.* 2011; 24(5):308-315.
2. Carvalho MHC. I Diretriz brasileira de diagnóstico e tratamento da Síndrome Metabólica. *Arq Bras Cardiol.* 2005; 84(Supl.):1-28.
3. Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Análise de Situação de Saúde. Saúde Brasil 2013: uma análise da situação de saúde e das doenças transmissíveis relacionadas à pobreza. Brasília: Ministério da Saúde; 2014.
4. Silva HA, Carraro JCC, Bressan J, Hermsdorff HHM. Relation between uric acid and metabolic syndrome in subjects with cardio metabolic risk. *Einstein* 2015; 13(2):202-208.
5. Bortoletto MSS, Souza RKT, Cabrera MAS, González AD. Síndrome metabólica, componentes e fatores associados em adultos de 40 anos ou mais de um município da Região Sul do Brasil. *Cad Saúde Colet.* 2016; 24(1):32-40.
6. Barreto SM, Pinheiro ARO, Sichieri R, Monteiro CA, Batista Filho M, Schimdt MI, et al. Análise da estratégia global para alimentação, atividade física e saúde, da Organização Mundial de Saúde. *Epidemiol Serv Saúde* 2005; 14(1):41-68.
7. Leitão MPC, Martins IS. Prevalência e fatores associados à Síndrome Metabólica em usuários de Unidades Básicas de Saúde em São Paulo – SP. *Rev Ass Med Bras.* 2012; 58(1):60-69.
8. Rique ABR, Soares EA, Meirelles CM. Nutrição e exercício na prevenção e controle das Doenças Cardiovasculares. *Rev Bras Med Esporte* 2002; 8(6):244-254.
9. Bernaud FSR, Rodrigues TC. Fibra alimentar: ingestão adequada e efeitos sobre a saúde do metabolismo. *Arq Bras Endocrinol Metab.* 2013; 57(6):397-405.
10. Santos CRB, Portella ES, Avila SS, Soares EA. Fatores dietéticos na prevenção e tratamento de comorbidades associadas à Síndrome Metabólica. *Rev Nutr.* 2006; 19(3):389-340.
11. Yapo BM, Koffi KL. Yellow passion fruit rind a potential source of low-methoxyl pectin. *J Agric Food Chem.* 2006; 54(7):2738-2744.
12. Córdova KRV, Gama TMMTB, Winter CMG, Neto GK, Freitas RJS. Características físico-químicas da casca do Maracujá Amarelo (*Passiflora edulis flavicarpa* Degener) obtida por secagem. *Bol Cent Pesq Proc Alim.* 2005; 23(2):221-230.
13. Ferreira MFP, Pena RS. Estudo da secagem da casca do Maracujá Amarelo. *RBPA* 2010; 12(1):15-28.
14. Nascimento EMGC, Aschieri JLR, Carvalho CWP, Galdeano MC. Benefícios e perigos do aproveitamento da casca de maracujá (*Passiflora edulis*) como ingrediente na produção de alimentos. *Rev Inst Adolfo Lutz* 2013; 72(1):1-9.
15. Cazarin CBB, Silva JK, Colomeu TC, Zollner RL, Junior MRM. Capacidade antioxidante e composição química da casca de maracujá (*Passiflora edulis*). *Cienc Rural* 2014; 44(9):1699-1704.

16. Pinheiro ER. Pectina da casca do maracujá amarelo (*Passiflora edulis* flavicarpa): otimização da extração com ácido cítrico e caracterização físico química [dissertação]. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina; 2007.
17. Araújo BV, Braga A, Medeiros TP. Investigação da atividade Antihiperglicemiante da farinha da casca de *Passiflora edulis* Sims, Pacifloraceae, em ratos diabéticos induzidos por Aloxano. *Rev Bras Farmacogn.* 2010; 20(2):186-191.
18. Silva DC, Freitas AL, Pessoa CD, Paula RC, Mesquita JX, Leal LK, et al. Pectim from *Passiflora edulis* shows anti-inflammatory action as well as hypoglycemic and hypotriglyceride microproperties in diabetic rats. *J Med Food* 2011; 14(10):1118-1126.
19. Gomes-Neto JNF. Avaliação do potencial terapêutico da farinha da casca de *Passiflora edulis* nas Dislipidemias e Diabetes Induzidas [dissertação]. Fortaleza: Universidade Federal do Ceará; 2009.
20. Grosseli M, Moraes MB, Damaceno BF, Okawabata FS, Tardivo ACB, Alves MJQF. Uso da polpa e da casca do Maracujá (*Passiflora edulis* f. flavicarpa) sobre o Colesterol em coelhos com Hipercolesterolemia experimental. *Rev Pesq Inov Farm.* 2014; 6(2):12-20.
21. Ichimura T, Yamanaka A, Ichiba T, Toyokama T, Kamada Y, Tamamura T, et al. Antihypertensive effect of an extract of *Passiflora edulis* rind in spontaneously hypertensive rats. *Biosci Biotechnol Biochem.* 2006; 70(3):718-721.
22. Salaroli LB, Barbosa GC, Mill JG, Molina MCB. Prevalência de Síndrome Metabólica em estudo de base populacional, Vitória, ES – Brasil. *Arq Bras Endocrinol Metab.* 2007; 51(7):1143-1152.
23. Figueiredo DAF, Pordeus LCM, Paulo LL, Braga RM, Fonsêca DV, Sousa BS, et al. Effects of bark flour of *Passiflora edulis* on food intake, body weight and behavioral response of rats. *Rev Bras Farmacogn.* 2016; 26(5):595-600.
24. Lage FB, Guerra HMM, Pelogia NCC. Efeito da farinha da casca de Maracujá no peso e no índice glicêmico de ratos. *Rev Bras Nut Esport.* 2014; 8(44):84-91.
25. Medeiros JS, Diniz MFFM, Sabaa-Srur AUOS, Pessoa MB, Cardoso MAA, Carvalho DF. Ensaios toxicológicos clínicos da casca do Maracujá-Amarelo (*Passiflora edulis*, f. flavicarpa), como alimento com propriedade de saúde. *Rev Bras Farmacogn.* 2009; 29(2):394-399.
26. Medeiros JS, Diniz MFFM, Sabaa-Srur AUOS, Pessoa MB. Avaliação das atividades hipoglicemiantes e hipolipemiantes da casca do Maracujá-Amarelo (*Passiflora edulis*, f. flavicarpa). *Rev Bras Anal Clin.* 2009; 41(2):99-101.
27. Miranda GS, Rennó LN, Machado BB, Silva JL, Pinto R, Oliveira MR. Efeito do consumo da aveia e farinha da casca de Maracujá sobre a glicemia e lipemia em um grupo de voluntários. *Rev Cienc Farm Bas Apl.* 2014; 35(2):245-250.
28. Janebro DI, Queiroz MSR, Ramos AT, Sabaa-Srur AUO, Cunha MAL, Diniz MFFM. Efeito da farinha da casca do Maracujá-Amarelo (*Passiflora edulis* f. flavicarpa Deg.) nos níveis glicêmicos e lipídicos de pacientes Diabéticos Tipo 2. *Rev Bras Farmacogn.* 2008; 18(1):724-732.

29. Janebro DI, Queiroz MSR, Sabaa-Srur AUO, Cunha MAL, Diniz MFFM. Análise dos componentes da Síndrome Metabólica antes e após a suplementação dietética com farinha da casca do Maracujá, em pacientes diabéticos. *Rev Bras Anal Clin.* 2010; 42(3):217-222.
30. Ramos AT, Cunha MAL, Sabaa-Srur AUO, Pires VCF, Cardoso MAA, Diniz MFM, et al. Uso de *Passiflora edulis* f. *flavicarpa* na redução do Colesterol. *Rev Bras Farmacogn.* 2007; 17(4):592-597.
31. Queiroz MSR, Janebro DI, Cunha MAL, Medeiros JS, Sabaa-Srur AUO, Diniz MFFM, et al. Effect of the yellow passion fruit peel flour (*Passiflora edulis* f. *flavicarpadeg.*) in insulin sensitivity in type 2 Diabetes Mellitus patients. *Nutrition J.* 2012; 11(1):89-95.

Recebido: 31 de maio, 2017

Revisado: 21 de setembro, 2017

Aceito: 20 de outubro, 2017