

Efeito hipoglicemiante do *Anacardium occidentale* L.: prospecção científica e tecnológica

Hypoglycemic effect of *Anacardium occidentale* L.: scientific and technological prospecting

Efecto hipoglucemiante de *Anacardium occidentale* L.: prospección científica y tecnológica

Recebido: 23/11/2020 | Revisado: 29/11/2020 | Aceito: 20/08/2021 | Publicado: 22/08/2021

Thais Cruz Ramalho

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1117-5100>

Universidade Federal do Piauí, Brasil

E-mail: thaiscramalho@gmail.com

Cid Rangel de Sousa Vieira

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4452-6568>

Universidade Federal do Piauí, Brasil

E-mail: [cizrangel90@gmail.com](mailto:cidrangel90@gmail.com)

Mateus Almeida Macêdo

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7066-6620>

Universidade Federal do Piauí, Brasil

E-mail: mateus.macedo@hotmail.com

Lina Clara Gayoso e Almendra Ibiapina Moreno

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7244-7977>

Universidade Federal do Piauí, Brasil

E-mail: linaclaramoreno@gmail.com

Hercília Maria Lins Rolim

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4469-6858>

Universidade Federal do Piauí, Brasil

E-mail: hercilia.rolim@gmail.com

Resumo

O *Anacardium occidentale* L. pertence à família Anacardiaceae, que possui aproximadamente 76 gêneros e 6000 espécies de distribuição pan-tropical. Conhecida popularmente como cajueiro é uma planta nativa do nordeste brasileiro, tendo como partes comestíveis o caju e a castanha (amêndoa) do caju, muito encontrada nos tabuleiros sedimentares litorâneos. No Brasil ocorre com muita frequência nos estados do Piauí, Ceará, Pernambuco e Bahia. O objetivo do presente estudo foi realizar uma prospecção científica e tecnológica da planta *A. occidentale* voltada para atividades hipoglicemiante e antidiabética da planta. Na prospecção científica pesquisou-se os artigos publicados no período de 1951 - novembro/2020 nas bases de dados Pubmed, ScienceDirect, Scielo e LILACS utilizando os seguintes descritores: *A. occidentale*, hypoglycemiants agents, diabetes mellitus e seus correspondentes em português: *A. occidentale*, agentes hipoglicemiantes e diabetes mellitus. Na prospecção tecnológica realizou-se com base os pedidos de patente depositados em 4 bancos de dados: INPI, EPO, USPTO e WIPO utilizando como descritor somente *A. occidentale*. Os vários artigos e patentes encontradas relatam diversas atividades farmacológicas dentre as quais destaca-se o efeito hipoglicemiante demonstrado por 6 artigos e 3 patentes sobre essa planta. Portanto, a *A. occidentale* apresenta um potencial efeito hipoglicemiante e antidiabético a ser mais explorado.

Palavras-chave: *Anacardium*; Agentes hipoglicemiantes; Diabetes mellitus; Prospecção.

Abstract

The *Anacardium occidentale* L. belongs to the family Anacardiaceae, which has approximately 76 genera and 6000 species of pan-tropical distribution. Popularly known as cashew tree is a plant native to the Brazilian Northeast, having as edible parts the cashew nuts and the cashew nut, much found in the coastal sedimentary trays. In Brazil it occurs very frequently in the states of Piauí, Ceará, Pernambuco and Bahia. The objective of the present study was to carry out a scientific and technological prospecting of the *A. occidentale* plant focused on hypoglycemic and antidiabetic activities of the plant. In the scientific prospecting the articles published in the period 1951 - November/2020 were searched in the databases Pubmed, ScienceDirect, Scielo and LILACS using the following descriptors: *A. occidentale*, hypoglycemiants agents, diabetes mellitus and their correspondents in Portuguese: *A. occidentale*, hypoglycemic agents and diabetes mellitus. In the technological prospecting, the patent applications filed in four databases: INPI, EPO, USPTO and WIPO using as descriptor only *A. occidentale*. The various articles and patents found report several pharmacological activities, among which the hypoglycemic effect demonstrated by 6 articles and 3 patents on this plant stands out. Therefore, *A. occidentale* has a potential hypoglycemic and antidiabetic effect to be better explored.

Keywords: *Anacardium*; Hypoglycemiants agents; Diabetes mellitus; Prospection.

Resumen

Anacardium occidentale L. pertenece a la familia Anacardiaceae, que tiene aproximadamente 76 géneros y 6000 especies de distribución pantropical. Popularmente conocida como anacardo, es una planta originaria del noreste de Brasil, con partes comestibles como anacardos y nueces de anacardo (almendras), que se encuentran ampliamente en bandejas sedimentarias costeras. En Brasil ocurre con mucha frecuencia en los estados de Piauí, Ceará, Pernambuco y Bahía. El objetivo del presente estudio fue realizar una prospección científica y tecnológica de la planta *A. occidentale* dirigida a las actividades hipoglucemiantes y antidiabéticas de la planta. En investigación científica, los artículos publicados en el período 1951 - noviembre/2020 se buscaron en las bases de datos Pubmed, ScienceDirect, Scielo y LILACS utilizando los siguientes descriptores: *A. occidentale*, agentes hipoglucemiantes, diabetes mellitus y sus corresponsales en portugués: *A. occidentale*, hipoglucemiantes y diabetes mellitus. En la prospección tecnológica se llevaron a cabo solicitudes de patente archivadas en 4 bases de datos: INPI, EPO, USPTO y WIPO utilizando únicamente *A. occidentale* como descriptor. Los diversos artículos y patentes encontrados reportan diversas actividades farmacológicas, entre las que destaca el efecto hipoglucemiante mostrado por 6 artículos y 3 patentes sobre esta planta. Por lo tanto, *A. occidentale* tiene un efecto hipoglucémico y antidiabético potencial que debe estudiarse más a fondo.

Palabras clave: *Anacardium*; Agentes hipoglucemiantes; Diabetes mellitus; Prospección.

1. Introdução

Desde o início da civilização humana, as plantas têm sido utilizadas com fins medicinais. O descobrimento de suas propriedades terapêuticas era meramente intuitivo ou, ocasionalmente, pela observação dos animais, que buscavam nas ervas o alívio para suas enfermidades (Marques et al., 2013).

A fitoterapia é uma prática baseada no uso de plantas medicinais ou de suas partes, com o intuito de curar, prevenir ou aliviar patologias (Bettega et al., 2011). Apesar dos grandes avanços observados na medicina moderna, nas últimas décadas, essas plantas continuam sendo utilizadas e estima-se que cerca de 25% a 30% de todas as drogas avaliadas como agentes terapêuticos são derivadas de produtos naturais (Sousa et al., 2008).

Conforme Cansian et al. (2010), óleos e extratos de plantas há muito tempo têm servido de base para várias aplicações na medicina, indústria farmacêuticas, de alimentos e cosméticos, contribuem nos prazeres de sabores naturais e fragrâncias, bem como possuem várias propriedades farmacológicas.

O cajueiro (*Anacardium occidentale* L.) é uma planta rústica, típica de regiões de climas tropical e subtropicais e originária do Brasil. No nordeste brasileiro, os extratos das folhas, das cascas, das raízes, assim como a castanha e a goma do cajueiro são amplamente utilizados na medicina tradicional para o tratamento de várias doenças (Araújo et al., 2018). A castanha de caju (fruto verdadeiro) corresponde a 10% do peso total do fruto, e durante a colheita é separada do pseudofruto, que nesse caso é destinado para produção de diversos produtos (tais como sucos, polpas e geleias) que apresentam uma grande importância econômica, através da geração de emprego, renda e impostos nos estados do Piauí, Ceará, Pernambuco e Bahia (Attri, 2009).

Esta espécie de planta também é bastante utilizada na medicina popular na região oeste africana, bem como em outros países pelos praticantes tradicionais como um remédio popular para o tratamento do diabetes mellitus. Além disso, a *A. occidentale* destaca-se por outras propriedades farmacológicas, como atividade antioxidante (Melo-Cavalcante et al., 2003), antienzoimáticos e antimutagênicos (Melo-Cavalcante et al., 2011), anti-inflamatória (Olajide et al., 2004), antibactericida, antifúngica e larvicida (Behravan et al., 2012), cicatrizante (Schirato et al., 2006), gastroprotetora (Carvalho et al., 2015).

Dessa forma, esse estudo teve como objetivo realizar uma prospeção científica e tecnológica, afim de avaliar se os estudos realizados são inovadores e/ou contribuem para aumentar o conhecimento sobre a planta, voltado principalmente para efeitos hipoglucemiantes e atividade sobre o diabetes mellitus do *A. occidentale*.

2. Metodologia

A revisão bibliográfica do tipo integrativa foi desenvolvida conforme Pereira et al. (2018), através de interpretações qualitativas e dados numéricos quantitativos.

As buscas foram realizadas em quatro bases de dados: Pubmed, ScienceDirect, Scielo e Literatura Latino-americana e do Caribe de Informação em Ciências da Saúde (LILACS), em novembro de 2020. Dos descritores presentes no DeCS foram selecionados o nome científico da espécie (*A. occidentale*), hypoglycemiant agents e diabetes mellitus, e seus correspondentes em português: *A. occidentale*, agentes hipoglicemiantes e diabetes mellitus, cruzados com uso de AND (operador booleano).

Em seguida, os artigos científicos foram selecionados com base nos seguintes critérios de inclusão: artigos em inglês e português com resumo e texto completo que relatam atividade farmacológica (hipoglicemiantes) da *A. occidentale*, no período de 1951 - novembro/2020. Os artigos em duplicidade de informações, nos demais idiomas ou que não tratavam da proposta do estudo foram excluídos.

A prospecção tecnológica foi realizada tendo como base os pedidos de patente depositados em 4 bancos de dados analisados, sendo eles, Instituto Nacional de Propriedade Industrial (INPI) do Brasil, no European Patent Office (EPO), United States Patent and Trademark Office (USPTO) e World Intellectual Property Organization (WIPO) utilizando como descritor somente o nome científico da espécie *A. occidentale*.

3. Resultados e Discussão

A prospecção consiste em tentar se antecipar aos avanços e posicionar-se de modo a influenciar na orientação das trajetórias tecnológicas, ou seja, lançar-se à frente e garantir a competitividade e sobrevivência das instituições de pesquisa e extensão, dos usuários e seus resultados (Zackiewicz & Salles-Filho, 2001).

Os descritores utilizados na pesquisa, nas bases de dados, são apresentados na Tabela 1 com os respectivos números de publicações encontrados.

Tabela 1. Número de publicações nas bases Pubmed, ScienceDirect, Scielo e LILACS.

| Descritor | Número de publicações | | | | |
|---|-----------------------|---------------|--------|--------|-------|
| | Pubmed | ScienceDirect | Scielo | LILACS | Total |
| <i>Anacardium occidentale</i> | 1210 | 1866 | 225 | 66 | 367 |
| <i>Anacardium occidentale</i> and hypoglycemiant agents ou <i>Anacardium occidentale</i> e agentes hipoglicemiantes | 3 | 1 | 0 | 0 | 4 |
| <i>Anacardium occidentale</i> and diabetes mellitus | 132 | 116 | 0 | 0 | 48 |
| Total | 1345 | 1983 | 225 | 66 | 619 |

Fonte: Autores (2021).

Para o descritor *Anacardium occidentale* L. foi encontrado 3367 publicações e para todos os cruzamentos entre termos foram encontrados um total de 3619 artigos. Deste total, apenas 6 artigos descrevem atividade hipoglicemiante e 9 artigos com atividade antidiabética, conforme a Tabela 1. As produções científicas encontradas estão relacionadas com a constituição química relatando, principalmente, a presença e os níveis de taninos e atividade farmacológica como antioxidante e antimicrobiana da planta *A. occidentale*.

A diabetes induzida por estreptozotocina provoca uma condição de insulinoopenia e tem sido descrito e bastante utilizado como um modelo experimental útil para avaliar a atividade de agentes hipoglicêmicos (Flatt et al., 1989). Desta forma, no estudo de Sokeng et al. (2007), analisaram o efeito das frações de extrato metanólico, diclorometano, acetato de etilo e n-hexano das folhas de *A. occidentale* em ratos diabéticos induzidos por estreptozotocina. A administração oral de extrato metanólico nas doses de 35, 175 e 250 mg.Kg⁻¹ reduziu significativamente os níveis de glicose no sangue em ratos diabéticos 3 horas após a administração, em comparação com o seu controle. De três doses diferentes, a redução máxima de 37 e 35% nos níveis de glicose foram observadas respectivamente com doses de 175 e 250 mg.Kg⁻¹. A dose de 175 mg.Kg⁻¹ da fração do extrato metanólico quando administrada repetidamente, resultou em uma redução mais pronunciada da glicemia (48%) nos ratos diabéticos. A fração de n-hexano produziu o efeito hiperglicêmico máximo (45%) e a mesma dose das frações de diclorometano e acetato de etila apresentou reduzidos valores de hiperglicemias em 21 e 41% no final do tratamento, respectivamente.

O extrato metanólico possui compostos como: epicatequina (Swarnalakshmi et al., 1981), campferol, quercetina ramnosídeo (Arya et al., 1989) e β -sitosterol 3- β -D glicosídeo (Ivorra et al., 1988), que atuam estimulando diretamente a secreção de insulina pelas células β -pancreáticas. A pesquisa conclui que pelo menos dois tipos principais de compostos hipoglicêmicos estavam presentes no extrato metanólico de *A. occidentale*: compostos não polares e polares respectivamente, solúveis em n-hexano e acetato de etila.

Ojewole (2003) avaliou o efeito hipoglicemiante dos extratos de casca e caule de *A. occidentale*, em ratos normais (normoglicêmicos) e diabéticos tratados com estreptozotocina. Diabetes mellitus foi induzido nos ratos teste por injeções intraperitoneais de estreptozotocina (90 mg.Kg⁻¹). Administraram-se separadamente doses graduadas dos extratos aquoso e metanólico de casca e caule de *A. occidentale* a grupos de ratos diabéticos em jejum e normais em jejum. No estudo, utilizou-se 800 mg.Kg⁻¹ do extrato aquoso e metanólico da planta, produzindo-se efeitos hipoglicêmicos máximos em ratos normais e diabéticos em jejum, comparados com o início do teste. Esses efeitos hipoglicemiantes de doses únicas (800 mg.Kg⁻¹) de extratos aquosos e metanólicos de casca e caule de *A. occidentale* foram comparados com os de insulina (5 microU.Kg⁻¹) e glibenclamida (0,2 mg.Kg⁻¹), em ambos ratos diabéticos em jejum e normais em jejum. Após o tratamento agudo, doses moderadas a altas de extratos de casca e caule de *A. occidentale* (100-800 mg.Kg⁻¹) produziram reduções significativas, dependentes da dose (<0,05-0,001) nas concentrações de glicose no sangue de ambos os ratos. Entretanto, tanto a insulina (5 microU.Kg⁻¹) quanto a glibenclamida (0,2 mg.Kg⁻¹) produziram reduções significativas (<0,01-0,001) nas concentrações de glicose no sangue dos ratos normais e diabéticos em jejum. A dose única de 800 mg.Kg⁻¹ de extratos aquosos e metanólicos de casca e caule de *A. occidentale* reduziram significativamente (p <0,001) as concentrações médias de glicose no sangue basal de ratos normais em jejum e diabéticos em jejum. O efeito hipoglicêmico encontrado do extrato metanólico da planta foi um pouco mais pronunciado em relação ao extrato da planta aquosa em ambos os ratos normais e diabéticos examinados. *A. occidentale* contém um grupo diversificado de compostos químicos.

No estudo de Fagbohun & Odunfunwa (2010), foi avaliado o efeito hipoglicemiante de um extrato metanólico de folhas de *A. occidentale* e suas frações em ratos diabéticos induzidos por aloxana em comparação com a tolbutamida (medicamento de referência). O diabetes foi induzido em ratos albinos Wistar machos por administração intraperitoneal de aloxana mono-hidratado (150 mg/kg de peso corporal) dissolvido em solução salina normal administrada em intervalos de 48 horas. Os ratos foram mantidos em jejum por 18 horas antes da primeira injeção. Após 7 dias, os ratos com diabetes mellitus que têm glicosúria (indicado pelo teste de Benedict) e hiperglicemia com faixa de glicose no sangue de 250 a 375 mg/dL foram utilizados para o experimento. Os animais foram categorizados em grupos de acordo com os seus níveis de glicose no sangue, como moderados (100 e 300 mg/dL) ou severamente diabéticos (>300 mg/dL). No experimento, amostras de sangue foram coletadas para a determinação da glicose de ratos jejuados durante a noite, e depois, extrato metanólico da planta e

tolbutamida foram administrados, respectivamente, por intubação gástrica em doses respectivas de 200 e 400mg/kg. A amostra de sangue foi obtida pelo método do clipe da cauda em 2 e 4 horas após a injeção da ponta da cauda do rato.

Os resultados mostraram que para o rato moderadamente diabético, *A. occidentale* causou 79,2% de alteração em 4 horas e a tolbutamida causou 63,1% de alteração neste mesmo período de tempo. Quando o rato foi considerado severamente diabético, o *A. occidentale* diminuiu os níveis de glicose no sangue em 20,8% ao longo de quatro horas e a variação média em 4 horas para a tolbutamida foi de 47,63%. Como o valor de p ($p > 0,05$) mostrou que não houve diferença significativa entre a variação percentual média para os dois tratamentos, pode-se concluir que *A. occidentale* tem uma capacidade muito semelhante à tolbutamida para diminuir os níveis de glicose no sangue. Desta forma, pode ser considerado como um tratamento alternativo para pessoas que sofrem de diabetes (Fagbohun & Odufunwa, 2010).

Jaiswal et al. (2017) pesquisou de forma semelhante ao estudo descrito acima, a relação dos efeitos sobre diabetes do extrato etanólico das folhas de *A. occidentale* em ratos diabéticos neonatais induzidos por estreptozotocina. Foram injetados nos neonatos com dois dias de vida, 100 mg.Kg⁻¹ estreptozotocina, e passaram a apresentar as principais características descritas em pacientes diabéticos em um curto período. Em seguida, foram divididos 4 grupos para o estudo, cada grupo com seis animais. O grupo 1 (controle não diabético) recebeu 1,5 ml de solução fisiológica de NaCl (veículo), o grupo 2 recebeu hipoglicemiante oral padrão Pioglitazona (2 mg.Kg⁻¹) no mesmo veículo, grupo 3 (controle diabético tratado com estreptozotocina) também recebeu 1,5 ml de solução fisiológica de NaCl (veículo) e o grupo 4 recebeu extrato etanólico de folhas de caju 100 mg.Kg⁻¹. O extrato foi redissolvido em 1,5 ml de solução fisiológica de NaCl e administrado oralmente por uma cânula. No final do período experimental de 30 dias, a redução nos níveis de glicemia de jejum no sangue, insulina sérica e níveis de hemoglobina glicada foram estimados nos ratos controle e tratados. Na administração do extrato vegetal (100 mg.Kg⁻¹), os níveis de glicose no sangue dos ratos apresentaram redução de 8,01% e 19,25% nos níveis de glicemia de jejum no dia 15 e no dia 30, respectivamente. A administração de extrato mostrou que os efeitos do tratamento com extrato são comparáveis ao tratamento com o medicamento padrão Pioglitazona. Concluindo que o extrato etanólico de folhas de *A. occidentale* demonstrou um potencial antidiabético significativo.

A prospecção tecnológica realizada nos 4 bancos de dados obteve um total de 707 patentes, destas 13 patentes foram encontradas no banco de patentes INPI, 642 no USPTO, 51 no WIPO e apenas 1 patente no EPO (Tabela 2). Estas patentes sobre a *A. occidentale* correspondem as várias propriedades que essa planta apresenta como atividade antibacteriana, antifúngica, larvicida e 3 referentes à atividade hipoglicemiante (Tabela 3).

Tabela 2. Número de depósitos de patentes pesquisados nas bases do INPI, USPTO, WIPO e EPO envolvendo *Anacardium occidentale* L.

| Descritor | INPI | USPTO | WIPO | EPO | Total |
|-------------------------------|------|-------|------|-----|-------|
| <i>Anacardium occidentale</i> | 13 | 642 | 51 | 1 | 707 |

INPI: Instituto Nacional da Propriedade Industrial; EPO: European Property Organization; USPTO: United States Patent and Trademark Office; WIPO: World Intellectual Property Organization.
Fonte: Autores (2021).

Entre estas 3 patentes encontradas sobre o efeito hipoglicêmico da planta *A. occidentale*, 2 foram obtidas no USPTO e 1 na WIPO. O primeiro (US5202355A) data de 1993, descrito na Tabela 3, refere-se a um método de inibição da aldose redutase em hospedeiros diabéticos usando derivados de alquilo ou alcenil fenóis que podem ser isolados em quantidades da castanha de caju (*A. occidentale*). Também descreve uma composição antidiabética contendo um extrato hidroalcoólico aquoso ou aquoso da casca, raiz ou folhas de *A. occidentale*. Portanto, é um agente para prevenir ou aliviar complicações diabéticas

crônicas.

A segunda patente WO/2002/094299 data de 2002, conforme a Tabela 3, o invento chamado METRAFDIABETE, são novos produtos farmacêuticos com utilização no tratamento de doenças diabéticas. Estes produtos são obtidos a partir de extratos das plantas medicinais *A. occidentale*, *Moringa oleifera* Lam., *Sclerocarya birrea* (A. Rich) Hochst e *Prosopis africana* (Guill. & Perr.) Taub. utilizando o mesmo método de produção e todos sob a forma de pó condicionado, em cápsulas gelatinosa, cápsulas ou sachê de grânulos com peso unitário de 2,08 g. Um dos referidos quatro medicamentos é tomado por via oral durante de 8 dias até que os sinais clínicos e paraclínicos do diabetes tenham desaparecido completamente. Os extratos das plantas utilizados têm uma ação hipoglicêmica e, além disso, facilitam a absorção de carboidratos pelas células e tecidos.

Tabela 3: Patentes sobre o efeito hipoglicêmico de *Anacardium occidentale* L.

| Título | Resumo | Número e ano da patente | Base de dados |
|---|--|------------------------------|---------------|
| Método de inibição da aldose redutase em hospedeiros diabéticos usando derivados de fenol | A utilização de alquil ou alcenil fenóis ou seus sais aceitáveis farmacologicamente como inibidores da aldose-redutase e, portanto, como um agente para prevenir ou aliviar complicações diabéticas crônicas. | US5202355 A – 1993 | USPTO |
| Extratos de plantas medicinais utilizados no tratamento de doenças diabéticas | O invento, denominado METRAFDIABETE, refere-se a novos produtos farmacêuticos, obtidos a partir de extratos das plantas medicinais <i>Anacardium occidentale</i> , <i>Moringa oleifera</i> , <i>Sclerocarya birrea</i> e <i>Prosopis africana</i> e a sua utilização no tratamento de doenças diabéticas. | WO/2002/0 94299 – 2002 | WIPO |
| Método para tratar diabetes tipo 2 com um extrato de <i>Artemisia</i> | A presente invenção proporciona materiais e métodos relacionados a extratos fluidos ligeiramente polares de materiais vegetais, tais como espécies de plantas de <i>Artemisia</i> , úteis em métodos para o tratamento de diabetes e métodos para modular a atividade do peptídeo-1 do tipo glucagon (GLP-1) e em métodos para a modulação da atividade do fosfoenolpiruvato carboxiquinase (PEPCK) de uma forma específica para diabetes. Os extratos são geralmente não tóxicos e não mutagênicos e podem ser administrados a diabéticos com efeito benéfico sobre os níveis de glicose no sangue. | US6893627 B2 - 2005 | USPTO |

USPTO: United States Patent and Trademark Office; WIPO: World Intellectual Property Organization.
Fonte: Autores (2021).

A última patente (US6893627B2 data de 2005), na Tabela 3, consiste num método para tratar ou melhorar os sintomas de diabetes tipo 2 com um extrato de *Artemisia* combinado com uma variedade de substâncias em métodos para modular a atividade do peptídeo tipo 1 do glucagon (GLP-1), e em métodos para modular a atividade de fosfoenolpiruvato carboxiquinase (PEPCK) de uma forma específica para diabetes. Por exemplo, uma dose eficaz de um extrato de *Artemisia* pode ser combinada com uma dose eficaz de qualquer uma das seguintes substâncias naturais (por exemplo, com base em plantas) ou compostos químicos como *A. occidentale*, *Gymnema sylvestre* R. Br., ácido alfa-lipóico, *Momordica charantia* L. e outros. Os extratos são geralmente não tóxicos e não mutagênicos e podem ser administrados a diabéticos com efeito benéfico sobre os níveis de glicose no sangue. Os extratos também podem ser administrados a não-diabéticos sem efeito deletério. As plantas são facilmente cultivadas com um mínimo de tempo, trabalho e custo. Os extratos são preparados de forma econômica

e rápida, sem a necessidade de fracionamento para remover compostos potencialmente deletérios, e os extratos podem ser administrados em mamíferos, como seres humanos através de várias vias de administração, sob diversas formas e em concentrações convenientes.

Essas patentes possuem aproximadamente duas décadas, o que demonstra o antigo interesse por essa espécie com várias atividades farmacológicas comprovadas, dentre elas o efeito hipoglicemiante desta planta sobre a forma de extratos, compostos isolados e associados. Apresenta ainda, diferentes mecanismos de ação que resultam na diminuição dos níveis de açúcar no sangue do indivíduo diabético. Portanto, a *A. occidentale* constitui-se em uma alternativa natural com efeito hipoglicemiante, e necessariamente, mais estudos precisam ser realizados sobre ações farmacológicas.

4. Conclusão

Os resultados deste estudo mostram que existe interesse nos efeitos farmacológicos da *Anacardium occidentale* L., haja vista a quantidade de artigos científicos e patente depositados com relação à espécie. Entretanto, as propriedades hipoglicemiantes e diabética da planta ainda não foram bem exploradas, embora os poucos artigos tenham apontado ser área promissora farmacológica para o tratamento da diabetes.

Desta forma, existe a necessidade de mais estudos visando investigar e aprofundar o conhecimento sobre as ações farmacológicas em questão da *A. occidentale*, além de obter resultados mais concretos.

Referências

- Araújo, S., Sousa, I. J. O., Gonçalves, R. L. G., França, A. R. S., Negreiros, O. S., Brito, A. K. S., Oliveira, A. P. & Lima, E. B. S. (2018). Aplicações farmacológicas e tecnológicas da goma do cajueiro (*Anacardium occidentale* L.) – Um produto obtido da flora brasileira. *Revista Geintec*, 8(1), 4292-4305.
- Arya, R., Babu, V., Liyas, M. & Nasim, K.T. (1989). Phytochemical examination of the leaves of *Anacardium occidentale*. *Journal of the Indian Chemical Society*, 66(1), 67-68.
- Attri, B. L. (2009). Effect of initial sugar concentration on the physicochemical characteristics and sensory qualities of cashew apple wine. *Natural Product Radiances*, 8(4), 374-379.
- Behravan, E., Heidari, M. R., Heidari, M., Fatemi, G., Etemad, L., Taghipour, G. & Abbasifard, M. (2012). Comparison of gastric ulcerogenicity of percolated extract of *Anacardium occidentale* (cashew nut) with indomethacin in rats. *Pakistan Journal of Pharmaceutical Sciences*, 25(1), 111-115.
- Bettega, P. V. C., Czlusniak, G. R., Piva, R., Namba, E. L., Ribas, C. R., Grégio, A. M. T. & Rosa, E. A. R. (2011). Fitoterapia: dos canteiros ao balcão da farmácia. *Archives of Oral Research*, 7(1), 89-97.
- Cansian, R. L., Mossi, A. J., Oliveira, D., Toniazzo, G., Treichel, H., Paroul, N., Astolfi, V. & Serafini, L. A. (2010). Atividade antimicrobiana e antioxidante do óleo essencial de ho-sho (*Cinnamomum camphora* Ness e Eberm Var. *Linaloolifera fujita*). *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, 30(2), 378-384;
- Carvalho, N. S., Silva, M. M., Silva, R. O., Nicolau, L. A. D., Sousa, F. B. M., Damasceno, S. R. B., Silva, D. A., Barbosa, A. L. R., Leite, J. R. S. A. & Medeiros, J. V. R. (2015). Gastroprotective properties of cashew gum, a complex heteropolysaccharide of *Anacardium occidentale*, in naproxen-induced gastrointestinal damage in rats. *Drug Development Research*, 76(3), 143-151.
- Fagbohun, T. R. & Odunfwa, K. T. (2010). Hypoglycemic effect of methanolic extract of *Anacardium occidentale* leaves in alloxan-induced diabetic rats. *Nigerian Journal of Physiological Sciences*, 25(1), 87-90.
- Flatt, S. K. S., Day, C., Bailey, C. J. & Flatt, P. R. (1989). Evaluation of traditional plant treatments for diabetes: studies in streptozotocin diabetic mice. *Acta Diabetologica*, 26(1), 51-55.
- Ivorra, M. D., D'Ocon, M. P., Paya, M. & Villar, A. (1988). Antihyperglycemic and insulin release effects of β -sitosterol 3- β -D glucoside and its aglucone β -sitosterol. *Archives Internationales de Pharmacodynamie et de Therapie*, 296(1), 224-231.
- Jaiswal, Y. S., Tatke, P. A., Gabhe, S. Y. & Vaidya, A. B. (2017). Antidiabetic activity of extracts of *Anacardium occidentale* Linn. leaves on n-streptozotocin diabetic rats. *Journal of Traditional and Complementary Medicine*, 7(4), 421-427.
- Marques, T. H. C., Santos, O. S., Melo, C. H. S., Carvalho, R. B. F., Lima, L. S., David, J. M., David, J. P. L. & Freitas, R. M. (2013). Atividade anticolinesterásica e perfil químico de uma fração cromatográfica ativa do extrato etanólico das flores *Bellis perennis* L. (Asteraceae). *Química Nova*, 36(4), 549-553.
- Melo-Cavalcante, A. A., Dantas, S. M., Leite, A. D. E. S., Matos, L. A., Sousa, J. M., Picada, J. N. & Silva, J. (2011). *In vivo* antigenotoxic and anticlastogenic effects of fresh and processed cashew (*Anacardium occidentale*) apple juices. *Journal of Medicinal Food*, 14(1), 792-798.

- Melo-Cavalcante, A. A., Rubensam, G., Picada, J. N., Silva, E. G., Fonseca, M. J. C. F. & Henriques, J. A. (2003). Mutagenicity, antioxidante potential, and antimutagenic activity against hydrogen peroxide of cashew (*Anacardium occidentale*) apple juice and cajuina. *Environmental and Molecular Mutagenesis*, 41(5), 360-369.
- Ojewole, J. A. (2003) Laboratory evaluation of the hypoglycemic effect of *Anacardium occidentale* Linn. (Anacardiaceae) stem-bark extracts in rats. *Methods and Findings in Experimental and Clinical Pharmacology*, 25(3), 199-204.
- Olajide, O. A., Aderogba, M. A., Adedapo, A. D. & Makinde, J. M. (2004) Effects of *Anacardium occidentale* stem bark extract on in vivo inflammatory models. *Journal of Ethnopharmacology*, 95(2/3), 139-142.
- Pereira, A. S., Shitsuka, D. M., Parreira, F. J. & Shitsuka, R. (2018). *Metodologia da pesquisa científica*. [e-book]. Santa Maria. Ed. UAB/NTE/UFSM. Recuperado em 24 novembro, 2020, de: https://repositorio.ufsm.br/bitstream/handle/1/15824/Lic_Computacao_MetodologiaPesquisa-Cientifica.pdf?sequence=1
- Schirato, G. V., Monteiro, F. M. F., Silva, F. O., Lima Filho, J. L., Leão, A. M. A. C. & Porto, A. L. F. (2006). O polissacarídeo do *Anacardium occidentale* L. na fase inflamatória do processo cicatricial de lesões cutâneas. *Ciência Rural*, 36(1), 149–154.
- Sokeng, S. D., Lontsi, D., Moundipa, P. F., Jatsa, H. B., Watcho, P. & Kamtchouing, P. (2007). Hypoglycemic effect of *Anacardium occidentale* L. methanol extract and fractions on streptozotocin-induced diabetic rats. *International Journal of Medical Sciences*, 2(2), 133-137.
- Sousa, F. C. F., Melo, C. T. V., Citó, C. O. M., Félix, F.H. C., Vasconcelos, S. M. M., Fonteles, M. M. F., Barbosa Filho, J. M. & Viana, G. S. B. (2008). Plantas medicinais e seus constituintes bioativos: Uma revisão da bioatividade e potenciais benefícios nos distúrbios da ansiedade em modelos animais. *Revista Brasileira de Farmacognosia*, 18(4), 642-654.
- Swarnalakshmi, T., Gomathi, K., Sulochana, N., Baskar, E. A. & Parmar, N. S. (1981). Anti-inflammatory activity of (-)-epicatechin, a biflavonoid isolated from *Anacardium occidentale* Linn. *Indian Journal of Pharmaceutical Sciences*, 43(1), 205-208.
- Zackiewicz, M. & Salles Filho, S. (2001). Technological Foresight – um instrumento para política científica e tecnológica. *Revista Parcerias Estratégicas*, 6(10), 144-161.