



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO OESTE DA BAHIA
CENTRO DAS CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE
CURSO DE NUTRIÇÃO**

GLEIDIANE SOARES DA SILVA

**A UTILIZAÇÃO DA PALMA FORRAGEIRA COMO ABORDAGEM
COMPLEMENTAR NO TRATAMENTO DA DIABETES MELLITUS**

**BARREIRAS - BA
2025**

GLEIDIANE SOARES DA SILVA

**A UTILIZAÇÃO DA PALMA FORRAGEIRA COMO ABORDAGEM
COMPLEMENTAR NO TRATAMENTO DA DIABETES MELLITUS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como
requisito parcial à obtenção do título de Bacharel em
Nutrição, do Centro das Ciências Biológicas e da
Saúde da Universidade Federal do Oeste da Bahia.

Orientador: Vanessa Cristina Rescia

BARREIRAS - BA
2025

FICHA CATALOGRÁFICA

S586 Silva, Gleidiane Soares da.

A utilização da palma forrageira como abordagem complementar no tratamento da diabetes mellitus. / Gleidiane Soares da Silva. – 2025.

25f.

Orientador: Prof. Dr(a) Vanessa Cristina Rescia.

Artigo (Graduação) – Bacharelado em Nutrição. Universidade Federal do Oeste da Bahia. Centro das Ciências Biológicas e da Saúde. Barreiras, BA, 2025.

1. Palma forrageira. 2. Opuntia spp. 3. Nopal. 4. Diabetes mellitus. 5. Controle glicêmico. I. Rescia, Vanessa Cristina. II. Universidade Federal do Oeste da Bahia - Centro das Ciências Biológicas e da Saúde. III. Título.

CDD 613.2

Biblioteca Universitária de Barreiras - UFOB

GLEIDIANE SOARES DA SILVA

**A UTILIZAÇÃO DA PALMA FORRAGEIRA COMO ABORDAGEM
COMPLEMENTAR NO TRATAMENTO DA DIABETES MELLITUS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Universidade Federal do Oeste da Bahia, como
requisito parcial para obtenção do Diploma de
Graduação no Curso de Nutrição.

Aprovado em 22 de maio de 2025.

BANCA EXAMINADORA:

Documento assinado digitalmente
 **VANESSA CRISTINA RESCIA**
Data: 22/05/2025 16:05:35-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Profª. Drª. Vanessa Cristina Rescia
(Orientadora)

Documento assinado digitalmente
 **FELIX DE JESUS NEVES**
Data: 22/05/2025 16:12:27-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. Felix de Jesus Neves
(Membro)

Documento assinado digitalmente
 **VOLNEI BRITO DE SOUZA**
Data: 22/05/2025 22:17:58-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. Volnei Brito de Souza
(Membro)

Entrega o teu caminho ao Senhor; confia nele, e o mais ele fará.
— Salmo 37:5

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, por ser minha força constante nos dias de incerteza e silêncio

À professora Vanessa Rescia, minha orientadora, pela escuta atenta, orientação generosa e apoio essencial nesta jornada.

Aos meus pais biológicos, José Vianey e Risalva Maria, que, mesmo vindos da roça, me ensinaram com simplicidade e sabedoria os valores da humildade, do trabalho e da honestidade— raízes que sempre me sustentaram.

Aos meus pais de criação, Gedelane e Jerislan, que me acolheram com amor e me apresentaram o valor da educação. Foram eles que despertaram em mim o sonho da universidade e a certeza de que eu podia chegar até aqui.

Aos meus irmãos e amigos, por cada gesto de apoio, cada palavra de incentivo e cada passo lado a lado.

E a todos que acreditam que basta sonhar: aprendi que, para quem vem de baixo, não basta querer. É preciso ter acesso, oportunidade e apoio para transformar o querer em caminho, e o caminho em conquista. A este trabalho carrego também a luta de muitos que ainda esperam por essa chance.

Minha sincera gratidão a todos que fizeram parte dessa caminhada.

RESUMO

A palma forrageira (*Opuntia* spp. e *Nopalea* spp.), classificada como uma Planta Alimentícia Não Convencional (PANC), é amplamente explorada em regiões áridas e semiáridas do mundo. Apesar de sua riqueza nutricional, ainda carece de reconhecimento e valorização adequados. Além de seu uso alimentar, tem despertado interesse por suas propriedades medicinais, especialmente no controle da glicemia em pacientes com Diabetes mellitus (DM). Nesse contexto, a utilização da palma forrageira como abordagem complementar no tratamento do DM tem ganhado relevância nos últimos anos. Este trabalho teve como objetivo analisar, por meio de uma revisão integrativa, o uso da palma forrageira no manejo complementar do DM. Foram selecionados apenas artigos com ensaios pré-clínicos e clínicos, publicados entre 2015 e 2025, a partir de buscas realizadas em março de 2025 nas bases de dados Scielo, PubMed, BVS, Science Direct e Google Scholar. Após a aplicação dos critérios de inclusão e exclusão, seis estudos foram incluídos na revisão. Os resultados indicam que a palma forrageira contribui para a redução da glicemia, melhora do perfil lipídico e controle de doenças crônicas como o DM, evidenciando seu potencial como alimento funcional. No entanto, embora os benefícios sejam promissores, ainda há lacunas quanto às doses eficazes e às formas ideais de preparo, tornando necessários mais estudos e monitoramento glicêmico contínuo em seu uso.

Palavras-chave: Palma forrageira. *Opuntia* spp. Nopal. Diabetes mellitus. Controle glicêmico. Estudos pré-clínicos e clínicos.

ABSTRACT

The use of forage cactus (*Opuntia* spp. and *Nopalea* spp.), classified as an Unconventional Food Plant (UFP), is widespread in arid and semi-arid regions around the world. Despite its rich nutritional profile, it still lacks proper recognition and appreciation. Beyond its use as a food source, it has attracted interest for its medicinal properties, particularly in the control of blood glucose levels in patients with Diabetes mellitus (DM). In this context, the use of forage cactus as a complementary approach in DM management has gained growing attention in recent years. This study aimed to analyze, through an integrative review, the application of forage cactus in the complementary treatment of DM. Only preclinical studies and clinical trials articles published between 2015 and 2025 were selected, based on searches conducted in March 2025 across the Scielo, PubMed, BVS, Science Direct, and Google Scholar databases. After applying inclusion and exclusion criteria, six studies were included in the review. The findings indicate that forage cactus contributes to glycemic reduction, improved lipid profile, and better control of chronic diseases such as DM, highlighting its potential as a functional food. However, despite the promising benefits, gaps remain regarding effective dosages and optimal preparation methods, emphasizing the need for further studies and continuous glycemic monitoring during its use.

Keywords: Forage palm. *Opuntia* spp. Nopal. Diabetes mellitus. Glycemic control. Preclinical studies and clinical trials.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	8
2 METODOLOGIA	10
3 RESULTADOS	11
4 DISCUSSÃO	16
5 CONCLUSÃO.....	21
REFERÊNCIAS	22

1 INTRODUÇÃO

A palma forrageira, nome popular das espécies *Opuntia spp.* e *Nopalea spp.*, teve sua origem no México, expandindo-se para todo continente americano em sistemas de cultivo e silvestre¹. Foi por volta do século XVIII que chegou ao Brasil para fins de produção do corante carmim na indústria têxtil. Difundiu-se pela Ásia, África, Europa e Oceania, adaptando-se a diferentes climas, sendo cultivada em regiões áridas e semiáridas de todo o mundo².

Destaca-se que foi a partir do século XX que essa cactácea passou a ser utilizada para fins forrageiros. Depois das grandes secas, as espécies *Opuntia ficus-indica* (palma gigante ou graúda e redonda) e *Nopalea cochenillifera* (palma miúda ou doce) ficaram conhecidas como “palma forrageira”, devido à sua utilização¹.

A palma se consolidou no semiárido brasileiro, como estratégia nos diversos sistemas de produção pecuária, contudo, a mesma tem um ótimo potencial produtivo, nutricional e de múltiplas vertentes, podendo ser utilizada na alimentação humana, na produção de medicamentos, cosméticos e corantes. É considerada uma das Plantas Alimentícias Não Convencionais (PANC) mais explorada nas zonas áridas e semiáridas do mundo, no entanto, sua riqueza nutricional ainda não tem seu real reconhecimento e notoriedade³.

É uma planta rica em nutrientes, com diversas aplicações na alimentação humana e animal. Os compostos fenólicos já identificados nesta planta podem ser responsáveis pela atividade antioxidante, anti-inflamatória, hipoglicemiante, anticancerígena e neuroprotetora, entre outras, atribuídas a esta espécie⁴. Além disso, a palma forrageira tem sido estudada por suas propriedades medicinais, especialmente no controle da glicemia em pacientes com Diabetes mellitus (DM).

A DM se configura como uma epidemia mundial e um grave desafio para o sistema de saúde pública de todo mundo⁵. É uma doença crônica e progressiva, caracterizada por ser um processo patológico que está envolvido com distúrbios no metabolismo e defeitos na secreção de insulina ou de sua ação e tem como principal característica a hiperglicemia^{6,7}.

Devido à deficiência na produção ou ação da insulina produzida pelo pâncreas, ocorre a desregulação dos níveis de glicose, causando a hiperglicemia⁷. É uma doença

que persiste por toda vida e pode gerar complicações como retinopatia, nefropatia, neuropatia acompanhadas de outras condições crônicas⁸.

Entre os principais fatores responsáveis pelo aumento da incidência e prevalência do DM em todo o mundo, está o envelhecimento da população, a crescente prevalência da obesidade, do sedentarismo, os processos de urbanização, em conjunto com a desinformação^{9,10} e uma alimentação altamente calórica e pobre nutricionalmente. Esse cenário tem gerado altos custos social e financeiro ao paciente e ao sistema de saúde e de acordo com a Diretriz da Sociedade Brasileira de Diabetes (SBD), o mesmo atinge proporções epidêmicas em todo o mundo¹⁰.

Ainda de acordo com as Diretrizes da Sociedade Brasileira de Diabetes (SBD)¹¹, o DM consiste em um distúrbio metabólico caracterizado por hiperglicemia persistente, decorrente de deficiência na produção de insulina ou na sua ação, ou em ambos os mecanismos, atingindo proporções epidêmicas. Segundo uma pesquisa divulgada pelo The Lancet, em 2022, o mundo atingiu 828 milhões de adultos com diabetes, sendo que o Brasil ocupa o 6º lugar no ranking, com 22 milhões de pessoas com diabetes^{12,13}.

A hiperglicemia persistente está associada a complicações crônicas micro e macrovasculares, aumento de morbidade, redução da qualidade de vida e elevação da taxa de mortalidade. Ademais, o tratamento convencional da DM envolve mudanças no estilo de vida, medicamentos hipoglicemiantes e, em alguns casos, o uso da insulina. No entanto, esse tipo de tratamento nem sempre é suficiente para controlar a glicemia e prevenir as complicações associadas a DM¹¹.

Nesse contexto, o uso de Plantas Alimentícias Não Convencionais (PANC) com propriedades medicinais, como a palma forrageira, tem despertado crescente interesse como abordagem complementar no tratamento da Diabetes mellitus (DM). Diante disso, com este trabalho se tem como objetivo geral analisar, por meio de uma revisão integrativa, a utilização da palma forrageira como estratégia complementar no manejo da DM. Como objetivos específicos, propõem-se: a) revisar a literatura científica disponível sobre a DM, abordando sua definição, epidemiologia, fisiopatologia e tratamentos convencionais; b) descrever as propriedades nutricionais da palma forrageira, destacando sua composição química e os possíveis mecanismos de ação no controle glicêmico; c) analisar os estudos pré-clínicos e clínicos que avaliaram a eficácia das espécies de palma forrageira na redução da glicemia em pessoas com DM; d) sugerir formas viáveis de utilização dessa PANC com foco no controle glicêmico.

A DM é uma condição crônica de grande relevância em saúde pública, afetando milhões de pessoas no mundo e representando um fator de risco significativo para diversas complicações graves. Embora o tratamento convencional inclua modificações no estilo de vida e uso de medicamentos hipoglicemiantes, muitos pacientes enfrentam dificuldades em alcançar o controle glicêmico adequado, o que os leva a buscar terapias complementares que possam contribuir para a melhoria da qualidade de vida.

Dessa forma, justifica-se a realização de estudos que aprofundem o conhecimento sobre o potencial terapêutico da palma forrageira no tratamento da DM, considerando não apenas seus efeitos fisiológicos, mas também sua viabilidade como alimento funcional acessível e sustentável, capaz de contribuir para a redução dos custos com tratamentos e para a melhoria da qualidade de vida de populações vulneráveis.

A palma forrageira é uma planta rica em compostos bioativos com potencial terapêutico, capazes de auxiliar no controle da glicemia e na redução da resistência à insulina. Além disso, trata-se de uma espécie adaptada ao cultivo em regiões áridas e semiáridas, o que a torna uma alternativa viável do ponto de vista agrônomo, econômico e social nessas áreas.

2 METODOLOGIA

Este estudo consistiu de uma revisão integrativa, cujo objetivo foi avaliar o uso da palma forrageira como abordagem complementar no tratamento da Diabetes mellitus (DM). Para isso, foram analisados artigos científicos publicados entre 2015 e 2025, sendo incluídos apenas aqueles que apresentavam ensaios clínicos como delineamento metodológico.

As buscas de estudos foram realizadas em março de 2025 nas bases de dados: Scielo, PubMed, BVS, Science Direct e Google Scholar. Os descritores utilizados foram selecionados com base nas definições disponíveis nos Descritores em Ciências da Saúde (DeCS). Os descritores selecionados foram: “Opuntia spp”, “Diabetes mellitus”, “Diabetic”, “palma forrageira”, “controle glicêmico” e “nopal”, combinados pelo operador booleano AND, resultando na estratégia de busca final: “Opuntia spp AND Diabetes mellitus” e “palma forrageira AND controle glicêmico.

Os resultados das buscas foram exportados para o software EndNote™ (<https://www.endnote.com>), utilizado para a organização das referências, verificação e remoção de duplicatas. Em seguida, foi realizada a triagem inicial dos artigos com base

na leitura dos títulos e resumos, a fim de identificar aqueles potencialmente relevantes. Após essa etapa, foram definidos os estudos elegíveis para compor esta revisão. Os dados extraídos dos artigos selecionados foram organizados em uma planilha do Microsoft Excel® e analisados por meio de tabelas, facilitando a sistematização e interpretação das informações.

A análise dos dados foi conduzida com base no protocolo PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses), que oferece um checklist estruturado para garantir maior transparência e rigor metodológico na condução de revisões sistemáticas. Os critérios utilizados para inclusão de artigos foram: a) estudos que abordassem a utilização da palma forrageira com potencial efeito hipoglicemiante; b) artigos publicados nos idiomas português, inglês ou espanhol; c) publicações realizadas no período de 2015 a 2025. Como critérios de exclusão: a) artigos indisponíveis na íntegra ou de acesso restrito (pagos); b) estudos duplicados; c) trabalhos que não abordassem diretamente o tema proposto; d) editoriais, revisões de literatura, monografias e teses.

3 RESULTADOS

Na análise de estudos relevantes sobre a utilização da palma forrageira na complementação do tratamento do DM, a pesquisa teve, como resultado inicial, 192 artigos encontrados, conforme ilustrado na figura 1:

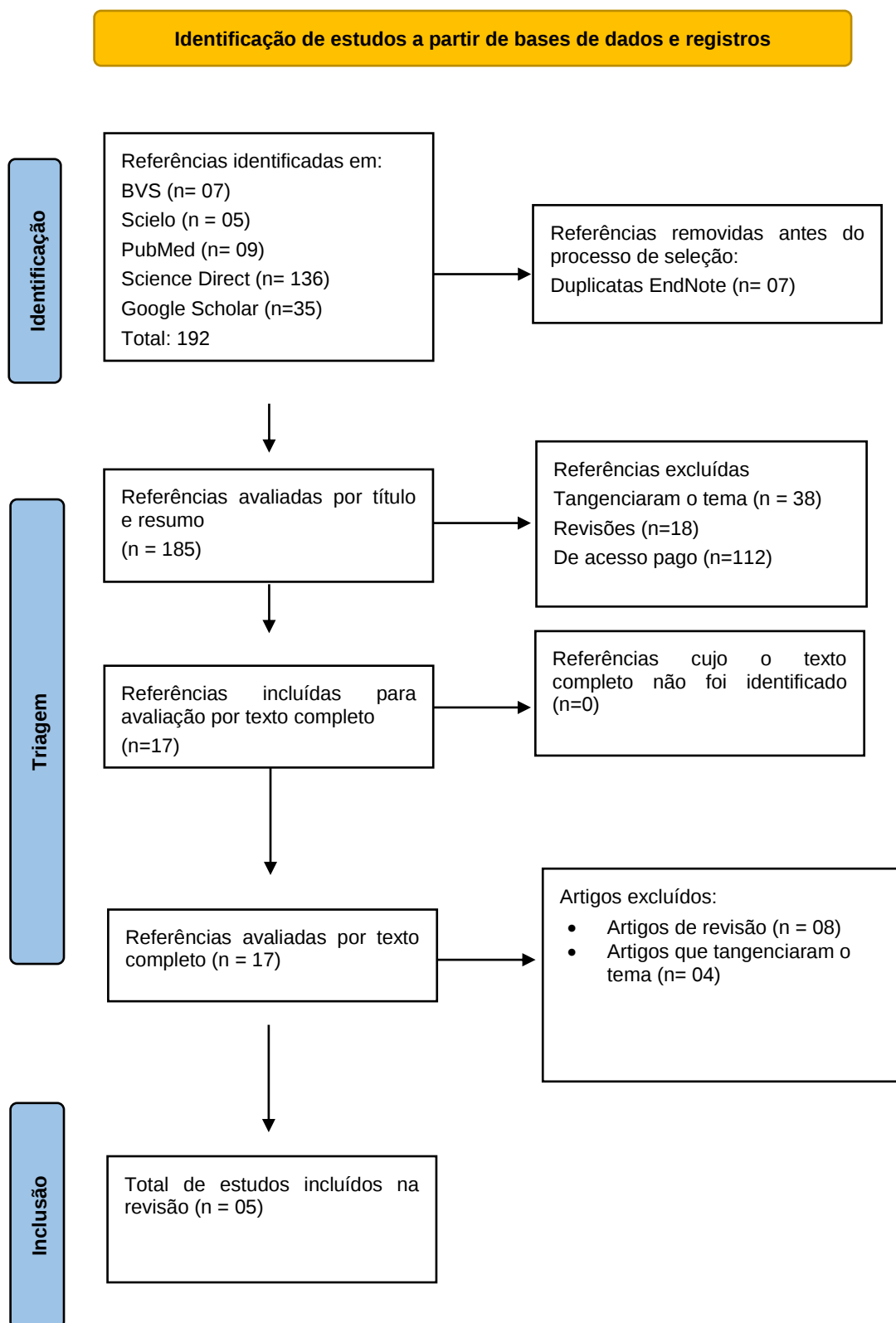


Figura 1- Seleção dos artigos de acordo com o método PRISMA.

Legenda: Fluxograma PRISMA: Processo de identificação, triagem, elegibilidade e inclusão dos estudos na revisão, conforme as diretrizes do Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA)."

Os artigos foram analisados através do Software EndNote e, na primeira análise, 7 artigos foram excluídos por se encontrarem duplicados. Dos 185 artigos, através de uma análise por títulos e resumos, 38 foram excluídos pois tangenciaram o tema, 18 eram artigos de revisão e 112 não eram disponíveis e/ou de acesso gratuito. Para avaliação do texto completo, restaram 17 artigos. Desses 17 artigos, após aplicação dos critérios de exclusão, 5 artigos foram selecionados e incluídos na presente revisão (Figura 1).

Dos 5 artigos para análise, foi observado que 40% (2 artigos) eram de pesquisa foi oriunda do Brasil, 40% (2 artigos) eram de pesquisas realizadas no México e 20% (1 artigo) foi do Egito. Em relação às 5 pesquisas, 60% (3 pesquisas) foram realizadas com ratos machos, adultos ou idosos da linhagem Wistar, 20% (1 pesquisa) se utilizou da linhagem Sprague -Dwaley, destacando-se que apenas 20% (1 pesquisa) foi realizada com humanos. Em 60% (3 artigos) a quantidade de indivíduos participantes da pesquisa (n) no estudo não foi informada, conforme mostrado no quadro 1 a seguir:

AUTOR/ANO	PAÍS	PARTICIPANTE	AMOSTRA	IDADE
ARAGÃO TAVARES (2023)²²	Brasil	Ratos da linhagem Wistar (<i>Rattus norvegicus</i>) e Camundongos machos C57BL/6J	Não informado	Não informado
FABELA-ILLESCAS et al. (2015)²⁴	México	Humanos, pacientes do Centro de Salud de Tenango, de Doria	20 pacientes	Não informado
MOHAMMED et al. (2025)²⁵	Egito	Ratos machos adultos da linhagem Wistar (200–250 g) e <i>in vitro</i>	Não informado	Não informado
MORAN-RAMOS, et al. (2017)²³	México	Ratos machos da linhagem Sprague-Dawley	Não informado	Não informado
NASCIMENTO (2024)³	Brasil	Ratos machos idosos da linhagem Wistar	40	Idosos (18 meses)

Quadro 1- Quadro com os dados gerais dos artigos selecionados para revisão.

Legenda: Autor(es)/ ano de publicação; país de publicação; participantes da pesquisa; número amostral (n); idade dos participantes.

Em relação ao tipo da DM, 60% (3 estudos) utilizaram a palma forrageira como tratamento complementar à DM2, e 40% (2 estudos) não indicaram o tipo de DM experimental. A espécie de palma mais utilizada foi a *O. ficus-indica*, presente em 60% dos estudos (3), sendo que a outra espécie utilizada foi a *N. cochenillifera* (2) (Quadro 2).

Em um estudo foi feito um composto na forma de farinha, em outros dois na forma líquida, um em extrato alcoólico e outro como bebida e 40% (2 estudos) descreveram o modo de preparo da substância utilizada, contendo a palma e outros compostos, mas não especificaram se foi administrado na forma sólida ou líquida. Em relação à posologia, a maioria das doses foram conforme o peso, sendo que a quantidade dos estudos variou entre 10 a 30 dias. Por fim, em 80% dos estudos chegou-se à conclusão de que a utilização da palma forrageira apresentou efeito hipoglicemiante, porém em um estudo não foi observado efeito sobre a glicemia, conforme o quadro 2:

AUTOR/ ANO	TIPO DE DIABETES MELLITUS	ESPÉCIE DA PAMA UTILIZADA	MODO DE UTILIZAÇÃO E POSOLOGIA	APRESENTOU EFEITO HIPOGLICEMIANTE?
ARAGÃO TAVARES (2023)²²	Não especificado o tipo de diabetes.	<i>Nopalea cochenillifera</i>	Extrato hidroetanólico de <i>N. cochenillifera</i> (NCE) Camundongos machos da linhagem C57BL/6J foram distribuídos aleatoriamente em quatro grupos experimentais durante um período de 10 semanas: um grupo controle (dieta padrão), um grupo controle suplementado com NCE (200 mg/kg), um grupo submetido a uma dieta rica em gordura e um grupo com dieta hiperlipídica tratado com NCE (200 mg/kg). O estudo teve como objetivo avaliar os efeitos da suplementação com NCE em animais submetidos a diferentes regimes alimentares, analisando possíveis	Sim, reduziu a glicemia basal e a resistência à Insulina. Aumento da expressão do transportador de glicose GLUT-2 no fígado.

			alterações metabólicas ou fisiológicas decorrentes da intervenção.	
FABELA-ILLESCAS et al. (2015)²⁴	DM 2	<i>Nopalea cochenillifera (L)</i>	Bebida composta por 50 g de nopal com 250 mL de água potável e batendo por 40 segundos em um extrator comercial NutriBullet. Foi administrada diariamente em vinte pacientes durante 30 dias.	Sim, observou-se efeito hipoglicemiante. Para melhor controle glicêmico, os autores sugerem doses maiores, múltiplas doses diárias e maior duração do tratamento.
MOHAMMED et al. (2025)²⁵	DM 2	<i>Opuntia ficus-indica</i>	Os animais foram divididos em seis grupos (n=8): Grupo 1 (controle negativo, sem diabetes); Grupos 2-6 receberam STZ (45 mg/kg, intraperitoneal) para indução de diabetes. O Grupo 2 (controle positivo) não foi tratado, o Grupo 3 recebeu GZ (10 mg/kg, via oral), e os Grupos 4-6 receberam extratos de OP (200 mg/kg: extrato total-TE, butanólico-BE e acetato de etila-EE).	Sim, reduziram a glicemia pós-prandial e inibiram a absorção intestinal de glicose e essa ação foi atribuída ao alto teor de fibras, além da presença de ácidos clorogênico e ferúlico com propriedades antidiabéticas, associados a estímulo ao transportador de glicose. A betaina também foi destacada por seus efeitos benéficos
MORAN-RAMOS, et al. (2017)²³	DM 2	<i>Opuntia ficus-indica</i>	No início do estudo, os ratos foram alimentados durante quatro semanas com dietas padronizadas em pellets, sendo um grupo submetido à dieta normolipídica (NF) e outro à dieta hiperlipídica (HF). Após este período de adaptação, os animais foram redistribuídos em quatro grupos experimentais: dois grupos continuaram com as dietas originais (NF e HF, como controles) e dois grupos receberam versões dessas dietas suplementadas com 4% de fibra de nopal (NF+nopal e HF+nopal), com tamanhos amostrais de 5 e 14 animais por grupo, respectivamente.	Sim, o nível de glicose sérica não diferiu entre os grupos com dieta de teor normal de gorduras ou de dieta de alto teor de gorduras, no entanto, a concentração de glicose sérica foi significativamente mais baixa nos ratos alimentados com nopal.
NASCIMENTO	Não especificado.	<i>Opuntia ficus-</i>	Os animais foram divididos	Não, os resultados

(2024) ³		<i>indica</i>	em quatro grupos, (n=10), Grupo Controle (GC – Ração AIN-93M), Grupo Palma 5% (GP5), Grupo Palma 10% (GP10) e Grupo Palma 15% (GP15). Os grupos tratados com palma receberam 5, 10 e 15% da farinha de palma adicionada na ração. Esta ração foi calculada de acordo com as diretrizes da AIN-93M, e os animais foram suplementados durante 4 semanas.	da suplementação com farinha de palma indicaram ausência de impacto estatisticamente significativo nos níveis de glicemia capilar em ratos idosos.
---------------------	--	---------------	--	--

Quadro 2 – Síntese das principais informações dos artigos incluídos na revisão.

Legenda: Autor(es)/ Ano; tipo de DM; espécie de palma utilizada; modo de utilização e posologia; análise se apresentou efeito hipoglicemiante.

4 DISCUSSÃO

A palma forrageira pertence à divisão: *Embryophyta*, subdivisão: *Angiospermae*, classe: *Dicotyledoneae*, subclasse: *Archiclamideae*, ordem: *Opuntias* e família das Cactáceas¹⁴. No Nordeste do Brasil são cultivadas duas espécies, conhecidas como *Opuntia ficus-indica* (L.) Mill. e a *Nopalea cochenillifera* (L.) Salm Dyck.(Figura 2)

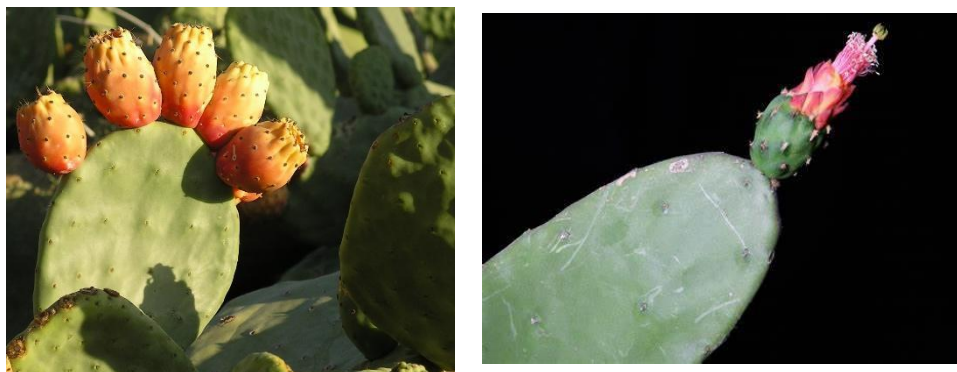


Figura 2 - *Opuntia ficus-indica* (L.) Mill. e a *Nopalea cochenillifera* (L.) Salm Dyck.

Legenda: Imagens das principais espécies de Opuntias presentes no Nordeste do Brasil.

Fonte: ColPlanta (Royal Botanic Gardens Kew)¹⁵.

A espécie *O. ficus-indica*, também é conhecida como palma-graúda, palma-da-índia, palma-grande, palma redonda, palma-sem-espinho, figo-da-índia e tuna-de-castilha. A família cactácea possui cerca de 130 gêneros e 1500 espécies, das quais 300 são do gênero *Opuntia* Mill. O gênero *Opuntia*, bem como *Nopalea* são os mais

importantes devido a sua utilidade para o homem. Este é provavelmente, dentre os gêneros desta família, o que teve maior sucesso nos processos de distribuição, dispersão e multiplicação. A palma forrageira oferece uma gama de usos bastante extensa e rica, incluindo frutos, polpa, sucos, vitaminas, além de diversificadas combinações com outros alimentos¹⁶.

Em contrapartida, diversos estudos vêm demonstrando que partes comestíveis dos cactos, principalmente frutas, têm potencial para o consumo *in natura* e aplicação em processos tecnológicos, visando à diversidade de produtos como doces, geleias, bebidas e farinhas^{17,18}. A espécie *O. ficus-indica* tem sido utilizada na medicina tradicional há muitos séculos. É utilizada no tratamento de doenças que envolvem estresse oxidativo, principalmente DM, obesidade e câncer¹⁹.

Segundo alguns autores, existem vários relatos em pacientes diabéticos que apontam as propriedades anti-hiperglicêmicas e anti-hiperinsulinêmicas de *Opuntia* spp. A ingestão dietética de nopal (*N. cochenillifera*) melhora a resposta pós-prandial de glicose, da insulina, do índice de peptídeo insulínico dependente de glicose (GIP) e do índice de peptídeo semelhante ao glucagon 1 (GLP-1), em pacientes com DM2, após o consumo de um café-da-manhã rico em carboidratos ou proteína de soja²⁰.

O mecanismo hipoglicêmico de *Opuntia* spp. pode estar associado a ingestão de fibras dietéticas, como a pectina e a mucilagem, que podem retardar a absorção de glicose, aumentando a viscosidade dos alimentos no intestino. A hidrólise do dissacarídeo foi proposta para explicar o efeito hipoglicemiante da espécie *O. streptacantha*, por meio de uma inibição dos inibidores de α -glicosidase (AGIs) ou por meio de uma função de barreira²⁰.

Ademais, estudos de Gouws²¹, relataram que os cactos e os componentes de *Opuntia* spp. possuem propriedades anti-diabéticas ou anti-hiperglicêmicas. Porém, existe confusão na literatura entre quais os componentes das *Opuntia* spp. são responsáveis pelos efeitos benéficos de saúde relatados. Os cladódios de *Opuntia* spp. demonstraram efeitos positivos significativos para a saúde, indicando seu potencial como alimento funcional para tratamento potencial, de curto prazo, da hiperglicemia em vários participantes do estudo clínico²¹.

A actácea *N. cochenillifera*, conhecida popularmente como palma forrageira ou nopal é uma boa fonte de compostos bioativos anti-inflamatórios, uma vez que seus cladódios são ricos em polissacarídeos e polifenóis²². Moran-Ramos et al. destacam que os compostos fenólicos são aqueles cuja molécula é caracterizada pela presença de

um anel benzênico, conhecidos por suas propriedades antioxidantes, essas substâncias podem bloquear a oxidação de diversos substratos, podendo agir e inibir a formação de radicais livres ou eliminação de radicais importantes na etapa da propagação²³. Além da capacidade antioxidante, possuem efeito na prevenção de doenças crônicas como, por exemplo, as doenças cardiovasculares, cancerígenas e neurológicas.

Em relação à espécie *O. ficus-indica*, esta também é rica em carboidratos complexos (fibras solúveis, mucilagens, celulose, entre outros), compostos fenólicos, carotenoides, vitaminas C e E, glutathione, betalaínas e ácidos graxos poliinsaturados. Estes e outros constituintes fazem com que esta planta apresente várias atividades terapêuticas já cientificamente comprovadas. Possui efeito antioxidante, hipolipidêmica, cicatrizante, diurética, gastroprotetora, hepatoprotetora, bem como, na hiperglicemia, na aterosclerose, no diabetes mellitus²³.

Já a espécie *N. cochenillifera* (nopal) tem sido amplamente utilizada para fins agrícolas, alimentares e medicinais, no uso anti-inflamatório e curativo e no tratamento de doenças como colesterol elevado, tensão arterial, problemas renais e urinários, e no tratamento da diabetes. Destaca-se também seu potencial antibiótico e antifúngico, além da redução da glicemia em estudos *in vivo*²².

No estudo de Aragão Tavares et al.²², observou-se redução da glicemia basal e da resistência à insulina, além de melhora no perfil lipídico plasmático. Também foi identificado um aumento na expressão do transportador de glicose GLUT-2 no fígado, indicando a eficácia da *Nopalea cochenillifera* (nopal) na redução dos níveis glicêmicos.

No estudo de Fabella Illescas et al.²⁴ foi preparada uma bebida contendo 50 gramas de nopal diluídos em 250 mL de água filtrada. Como resultado, observou-se uma redução na circunferência da cintura, no peso corporal, bem como nas pressões arterial sistólica e diastólica. Em relação à glicemia, foi identificado um efeito hipoglicemiante durante o período de suplementação. No entanto, os pesquisadores sugerem que, para uma redução mais significativa da glicose ao longo do tempo, seriam necessárias doses maiores, a administração em múltiplas porções diárias e um tempo de tratamento mais prolongado.

Mohammed et al.²⁵ observaram que terapias nutricionais eficazes podem melhorar o controle glicêmico com a utilização de alimento funcionais. O uso da *Opuntia ficus indica* (OFI) seus produtos relacionados reduziu os níveis de glicose pós-prandial em numerosos ensaios, alterando a absorção de glicose e reduzindo sua liberação na corrente sanguínea²⁵.

Nesse contexto, se destaca o mecanismo que ocasiona a redução da glicemia. Para os autores²⁵, se deve ao alto teor de fibras presentes na planta, inibindo a absorção de glicose no intestino e levando a uma redução significativa de glicose dentro de 120-180 minutos após ingestão da *O. ficus-indica*.

Além do alto teor de fibra dietética, os ácidos fenólicos ativam as vias PPAR- γ , Akt e AMPK, pelo ácido gálico, o que pode aumentar a absorção de insulina. A regulação das expressões de TNF-alfa e adipocitocinas também pode ser conseguida, amplificando os efeitos antidiabéticos do ácido gálico, o que poderia proteger contra a morte da célula- β e melhorar a funcionalidade das ilhotas pancreáticas³⁰. Ademais, os ácidos clorogênico e ferúlico, encontrados em extratos selecionados deste estudo, apresentaram mecanismos similares de estimulação do transportador e demonstraram propriedades antidiabéticas²⁵.

Nesse mesmo estudo²⁵, destaca-se que os ácidos clorogênico e ferúlico, encontrados nos extratos selecionados neste estudo, apresentaram mecanismos similares de estimulação do transportador e demonstraram propriedades antidiabéticas. Além disso, Mohammed et al. e Moran-Ramos et al.^{23,25} ressaltam a função da betaína, substância encontrada nos extratos do fruto *Opuntia ficus-indica*.

A terapia com betaína aumentou a tolerância à glicose e a ação da insulina, impactando particularmente os tecidos sensíveis à insulina como o músculo esquelético, tecido adiposo e fígado. O impacto positivo da suplementação com betaína se estende a múltiplos genes, cuja desregulação está associada ao DM. Acredita-se que a ação antidiabética da betaína seja mediada pela proteína quinase ativada por AMP²⁵.

A betaína, substância presente no fruto da palma, apresenta propriedades anti-inflamatórias e antioxidantes que mitigam o estresse do retículo endoplasmático que contribui para o aumento da sensibilidade à insulina e melhora o metabolismo de glicose no sangue. Como resultado da pesquisa de Mohammed *et al.*²⁵, houve melhora acentuada no metabolismo de carboidratos com efeito superior observado nos grupos tratados com betaína. Achados semelhantes foram perceptíveis contra o estresse oxidativo induzido pelo diabetes e hiperlipidemia. Para corroborar, Moran-Ramos et al.²³ em seu estudo afirmaram que o consumo de nopal induziu um aumento na concentração sérica de betaína, além de possuir quantidade relevante de colina, precursora da betaína.

Ratos alimentados com nopal (*N. cochenillifera*) tiveram a concentração sérica de glicose significativamente menor, e não houve diferença entre os grupos que consumiram dietas diferentes, ressaltando que os polissacarídeos do nopal apresentam

efeitos anti hiperglicêmicos. Frati *et al*²⁶ demonstra que o consumo de nopal diminuiu a glicose plasmática em indivíduos hiperglicêmicos, sendo usado tradicionalmente na medicina mexicana para o tratamento de diabetes.

Embora 80% dos artigos revelem a eficácia da suplementação com palma forrageira para a redução da glicemia, a pesquisa de Nascimento³ demonstrou que ratos idosos submetidos ao consumo de farinha de palma em diferentes concentrações não apresentaram alterações significativas. A autora concluiu que, apesar de ser um alimento nutriente rico, a farinha de palma não promove mudanças físicas ou metabólicas evidentes na saúde dos animais. Assim, sugere-se a realização de novos estudos para esclarecer melhor esses efeitos. Vale ressaltar que este foi o único estudo que não utilizou a forma líquida da planta, mas não é possível afirmar que essa diferença na forma de administração tenha comprometido a eficácia do tratamento.

A diabetes é um grave problema de saúde pública global, sendo considerada uma epidemia do século XXI e representando um risco significativo à saúde mundial. O uso de espécies de palma forrageira para a redução dos níveis de glicose tem o potencial de reduzir os custos econômicos e sociais associados à doença, melhorar a qualidade de vida dos pacientes e retardar seus efeitos. Isso é especialmente relevante, pois as complicações da diabetes são uma das principais causas de morte e acarretam altos custos econômicos per capita²⁴.

A espécie *N. cochenillifera* (nopal) tem sido utilizada como uma alternativa natural no tratamento do diabetes mellitus (DM), com alguns pacientes complementando o tratamento farmacológico com bebidas à base de nopal. No entanto, ainda são desconhecidas as doses eficazes e a forma de preparo ideal para garantir a máxima efetividade da planta. Assim, o monitoramento adequado é essencial para avaliar seu impacto no controle glicêmico e assegurar a segurança e eficácia do tratamento.

Por fim, as espécies *O. ficus-indica* e *N. cochenillifera* são excelentes opções para o desenvolvimento de insumos nacionais, devido à sua adaptação e à presença de cultivos já estabelecidos. Isso abre oportunidades para fortalecer a cadeia produtiva no país, desde o cultivo até a fabricação de produtos inovadores, gerando impactos positivos na economia e, conseqüentemente, na saúde da população.

.

5 CONCLUSÃO

As espécies *N. cochenillifera* e *O. ficus-indica*, popularmente conhecidas como palma forrageira, destacam-se como fontes valiosas de compostos bioativos com propriedades anti-inflamatórias, antioxidantes e antidiabéticas. Compostos como polissacarídeos, polifenóis e fibras conferem um potencial terapêutico significativo, respaldado por evidências científicas.

Os estudos sugerem que a utilização dessas espécies tem mostrado eficácia na redução da glicemia, na melhora do perfil lipídico e no controle de doenças crônicas, como o diabetes mellitus (DM). Assim, seus usos tradicionais e os resultados das pesquisas reforçam sua aplicação como alimentos funcionais e alternativas viáveis para um tratamento complementar do DM.

No entanto, apesar dos benefícios comprovados, ainda existem lacunas quanto às doses eficazes e às formas de preparação mais adequadas, o que demanda mais estudos com seres humanos. Destaca-se que um estudo com *O. ficus-indica* não observou alterações significativas na glicemia de ratos idosos suplementados com farinha de palma forrageira, sugerindo a necessidade de mais investigações sobre os mecanismos de ação e a eficácia dessa planta no tratamento do DM. Por fim, ressalta-se a importância do monitoramento glicêmico para garantir a segurança dos pacientes diabéticos que optam por alternativas naturais, como essas.

Embora a complementação de tratamentos farmacológicos por terapias baseadas no uso da espécie *N. cochenillifera* (nopal) esteja se tornando uma alternativa, é fundamental o monitoramento constante do controle glicêmico e de outros parâmetros, sempre que necessário, para garantir a segurança e a eficácia dessas intervenções.

O cultivo e a utilização dessas cactáceas oferecem uma oportunidade promissora para o desenvolvimento de insumos nacionais, com benefícios significativos para a saúde pública e a economia de regiões áridas e semiáridas. Investir em pesquisas e no desenvolvimento de produtos derivados dessa planta pode se revelar uma estratégia eficaz para melhorar a qualidade de vida das pessoas afetadas pelo diabetes mellitus (DM), ao mesmo tempo em que contribui para a promoção de sustentabilidade e inovação.

REFERÊNCIAS

1. Macêdo AJ da S, Cesar Neto JM, Oliveira LB, de Edvan RL, Santos EM. A cultura da palma, origem, introdução, expansão, utilidades e perspectivas futuras: revisão de literatura. *Brazilian Journal of Development*. 2020;6(8):62967–87.
2. Nunes JD, Silva TGF, Souza LSB de, Jardim AM da RF, Alves HKMN, Cruz Neto JF da, et al. Morfogênese da palma forrageira sob modificação do ambiente de crescimento. *Agrometeoros*. 2020 Mar 12;27(2).
3. Nascimento, Maria da Vitória Santos do. Efeito do consumo da farinha de palma (*Opuntia ficus-indica*) sobre parâmetros físicos e glicemia capilar em ratos idosos. *Ufcgedubr* [Internet]. 2024 [cited 2025 Apr 17]; Available from: <http://dspace.sti.ufcg.edu.br:8080/xmlui/handle/riufcg/35212>
4. Zappi, DC, Taylor NP. Cactaceae in Flora do Brasil 2020. [acesso em 2025 fev 28]. Disponível em: <https://floradobrasil2020.jbrj.gov.br/FB1614>.
5. Guimarães, ECS. Acompanhamento de um paciente hipertenso com comorbidades no ESF bairro Brasília do município Cerro Largo [Tese]. Porto Alegre: Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre, 2017.
6. Massucatti, LA; Pereira, RA; Maioli, TU. Prevalência de diabetes gestacional em unidades de saúde básica. *Revista de enfermagem e atenção à Saúde*, v.1, n.1, p.70-79, 2012.
7. Sociedade brasileira de diabetes (SBD). Diretrizes da sociedade brasileira de diabetes 2019-2020, 2019. Editora científica CLANAD.
8. Faria, HTG. Fatores relacionados à adesão do paciente diabético à terapêutica medicamentosa. *Revista Latino-Americana de Enfermagem*, v. 17, n. 1, p. 46-51, 2008.
9. Flor, L. S.; Campos, M. R. Prevalência de Diabetes mellitus e fatores associados na população adulta brasileira: evidências de um inquérito de base populacional. *Revista Brasileira de Epidemiologia*, v. 20, n. 1, p.16–29, mar. 2017.
10. Casarin, DE et al. Diabetes mellitus: causas, tratamento e prevenção. *Brazilian Journal of Development*, v. 8, n. 2, p. 10062-10075, 2022.
11. Sociedade Brasileira de Diabetes (SBD). Informações gerais [acesso 2025 fev 28]. Disponível em: <https://diabetes.org.br/>.
12. Sociedade Brasileira de Diabetes (SBD). Brasil já tem cerca de 20 milhões de pessoas com diabetes - Sociedade Brasileira de Diabetes. [acesso em 2025 fev 28]. Disponível em: <https://diabetes.org.br/brasil-ja-tem-cerca-de-20-milhoes-de-pessoas-com-diabetes/>
13. G1. Mundo tem 828 milhões de pessoas com diabetes e mais da metade não recebe tratamento, diz pesquisa | Saúde | G1 [acesso em 2025 fev 28]. Disponível em: Mundo tem 828 milhões de pessoas com diabetes e mais da metade não recebe tratamento, diz pesquisa | Saúde | G1.

14. Cavalcante Félix da Silva, Cristina. & Carvalho Santos, Luciana. (2007), "Palma Forrageira (*Opuntia Ficus-Indica* Mill) como alternativa na alimentação de ruminantes. REDVET - Revista Electrónica de Veterinária, Vol.VIII, núm.5, pp.1-11.
15. Colombian Plants made Accessible [Internet]. Plants of the World Online. 2025 [cited 2025 Apr 17]. Available from: <https://colplanta.org/>
16. Macêdo, AJDS. et al. A cultura da palma, origem, introdução, expansão, utilidades e perspectivas futuras: revisão de literatura. Brazilian Journal of Development, v. 6, n. 8, p. 62967–62987, 2020.
17. Gonçalves, JL C.; Santos, JF.; Carnelossi, AG; Moreira, J.J.S. Potencialidades das cactáceas brasileiras na tecnologia de alimentos: uma revisão integrativa. Ciência e tecnologia de alimentos: pesquisa e práticas contemporâneas, v. 2, p. 638, 2021.
18. Santos, KL.; Panizzon, J; Cenci, MM.; Grabowski, G; Jahno, VD. Food losses and waste: reflections on the current brazilian scenario. Brazilian Journal of Food Technology, v. 23, p. e2019134, 2020.
19. Izuegbuna, O; Otunola, G.; Bradley, G. Composição química, atividades antioxidante, antiinflamatória e citotóxica de cladódios de *Opuntia stricta*. Plos One, v.14, n. 1, pág. e0209682, 2019.
20. Del Socorro Santos Díaz, M. et al. *Opuntia* spp.: Characterization and Benefits in Chronic Diseases. Oxidative Medicine and Cellular Longevity, v. 2017, p. 1–17, 2017.
21. Gouws, C. A. et al. Effects of the Consumption of Prickly Pear Cacti (*Opuntia* spp.) and its Products on Blood Glucose Levels and Insulin: A Systematic Review. Medicina, v. 55, n. 5, p. 138, 15 maio 2019.
22. Aragao Tavares, E et al. Nopal cactus as a new bioactive ingredient: Phytochemical study and effects of *Nopalea cochenillifera* (L.) Salm-Dick extract on experimental models of intestinal inflammation and metabolic syndrome [Tese]. UNiversidad de Granada, Espanha, 2023.
23. Moran-Ramos, S et al. Nopal feeding reduces adiposity, intestinal inflammation and shifts the cecal microbiota and metabolism in high-fat fed rats. PloS one, v. 12, n. 2, p. e0171672, 2017.
24. Fabella-Illescas, HE et al. Efecto de una bebida a base de nopal (*Nopalea cochenillifera* (L) Salm-dyck) en pacientes de una población rural de Hidalgo, México: ensayo clínico piloto. Nutrición Hospitalaria, v. 32, n. 6, p. 2710-2714, 2015.
25. Mohammed, MA et al. Role of rich phenolics and betanin profiles from *Opuntia ficus-indica* fruits in the prevention of diabetic complications using metabolomics study. Scientific Reports, v. 15, n. 1, p. 5780, 2025.
26. Frati-Munari AC, Fernandez-Harp JA, Banales-Ham M, Ariza-Andraca CR. Decreased blood glucose and insulin by nopal (*Opuntia sp.*). Arch Invest Med (Mex). 1983; 14(3):269–74. Epub 1983/01/01.