

---

## Prospecção tecnológica de *Opuntia ficus-indica*: um estudo relacionado ao tratamento de *diabetes mellitus*

### Technological prospection of *Opuntia ficus-indica*: A study related to the treatment of *diabetes mellitus*

---

**Juciana Freitas da Silva**ORCID: <https://orcid.org/0009-0005-1800-1356>

Universidade Potiguar, Brasil

E-mail: [jucianafreitas@gmail.com](mailto:jucianafreitas@gmail.com)**Julia Samara Pereira de Souza**ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5804-6659>

Universidade Potiguar, Brasil

E-mail: [juliasamara16@gmail.com](mailto:juliasamara16@gmail.com)**Liliane Estevam Marques**ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5613-3601>

Universidade Potiguar, Brasil

E-mail: [liliscb@outlook.com.br](mailto:liliscb@outlook.com.br)**Maria Eduarda de Medeiros Bezerra**ORCID: <https://orcid.org/0009-0006-3004-6896>

Universidade Potiguar, Brasil

E-mail: [duda59218@gmail.com](mailto:duda59218@gmail.com)**Paulo Gerson de Lima**ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-0087-2365>

Universidade Potiguar, Brasil

E-mail: [paulogerson2014@gmail.com](mailto:paulogerson2014@gmail.com)**Rosângela Lopes Dias**ORCID: <https://orcid.org/0009-0000-6392-6917>

Universidade Potiguar, Brasil

E-mail: [rosangelaldias@hotmail.com](mailto:rosangelaldias@hotmail.com)**Heryka Myrna Maia Ramalho**ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5874-3411>

Universidade Potiguar, Brasil

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

---

### RESUMO

*Opuntia ficus-indica*, Cactaceae presente no Brasil, possui diferentes atividades biológicas já descritas, entre elas o potencial antidiabético. A prospecção tecnológica trata-se da possibilidade da projeção de planos futuros envolvendo determinado assunto. Portanto, este trabalho apresenta a prospecção tecnológica dessa espécie em relação ao tratamento da diabetes. Para isso, uma busca por patentes foi feita nos bancos: Instituto Nacional da Propriedade Industrial, Escritório de Patentes Europeu, Organização Mundial da Propriedade Intelectual, Escritório de Patentes e Marcas Registradas dos Estados Unidos, e pela Lens. Com isso, foi observado que a Coreia do Sul se destacou no número de patentes, enquanto o Brasil não apresentou depósito de patentes. Entretanto, a quantidade de trabalhos encontrados ainda é baixa se comparado com outras espécies. Então, é evidente que a *Opuntia*, pelo seu potencial farmacológico, deve ser alvo de novos estudos, e com essa prospecção pode-se incentivar o direcionamento correto dos esforços de investigações nessa temática.

**Palavras-chave:** *Opuntia ficus-indica*; Patentes; Diabetes;

---

## ABSTRACT

*Opuntia ficus-indica*, Cactaceae present in Brazil, has different biological activities already described, among them the antidiabetic potential. Technological prospecting, is the possibility of projecting future plans involving a certain subject. Therefore, this study presents the technological prospect of this species regarding the treatment of diabetes. To achieve this, a search for patents was carried out in the following banks: National Institute of Industrial Property, European Patent Office, World Intellectual Property Organization, United States Patent and Trademark Office, and the Lens. Thus, it was observed that South Korea stood out in the number of patents, while Brazil did not file a patent. However, the number of works found is still low compared to other species. So, it is evident that *Opuntia*, due to its pharmacological potential, should be a target of further studies, and with this prospect, it is possible to encourage the correct direction of research efforts on this topic.

**Keywords:** *Opuntia ficus-indica*; Patents; Diabetes;

---

## INTRODUÇÃO

O conhecimento sobre plantas medicinais simboliza muitas vezes o único recurso terapêutico de muitas comunidades e grupos étnicos. O uso de plantas no tratamento e na cura de enfermidades é tão antigo quanto a espécie humana (MACIEL; PINTO; VEIGA Jr., 2002).

Segundo a Organização Mundial de Saúde, 80% da humanidade não têm acesso ao atendimento primário de saúde, por estarem muito distantes dos centros de saúde ou por não possuírem recursos para adquirir os medicamentos prescritos (VEIGA Jr., 2008). Sendo mais viável usar as plantas da sua própria região, por obter conhecimento dos seus benefícios para a cura das enfermidades e restabelecimento da sua saúde.

As plantas, além de seu uso na medicina popular com finalidades terapêuticas, têm contribuído, ao longo dos anos, para a obtenção de vários fármacos, até hoje amplamente utilizados (FOGLIO *et al.*, 2006).

O território brasileiro apresenta uma grande diversidade vegetal, favorecendo a criação de novos estudos referentes aos fitoterápicos (DE FARIA *et al.*, 2021). O semiárido brasileiro apresenta em sua composição as plantas da família Cactaceae, espécies que possuem adaptações ao clima local, como as irregularidades na pluviosidade e temperatura alta (SIEGLOCH *et al.*, 2020).

A *Opuntia fícus-inidica* é uma espécie originária do México, além de ser naturalizada no Brasil, aparecendo nos biomas da Caatinga e Mata Atlântica, e com alto potencial farmacológico (ZAPPI; TAYLOR, 2020). A *Opuntia ficus-indica* na composição de seus cladódios e frutos, contém micro e macronutrientes em quantidades

notórias, sendo alguns deles, ácidos graxos, aminoácidos, fibras e minerais. Outros constituintes presentes na espécie, são vitaminas e agentes antioxidantes, que permitem o uso da *Opuntia* na medicina popular para o tratamento de doenças reumáticas, diabetes, gastrite, entre outras (ELSHEHY *et al.*, 2020).

Em estudo realizado no ano de 2013, de acordo com a Pesquisa Nacional de Saúde (PNS), a prevalência da diabetes autorreferido no Brasil teve como resultados que grande parte da população brasileira, em sua maioria dos grandes centros urbanos, possui o diagnóstico da doença (ISER *et al.*, 2015).

Na literatura, o óleo das sementes da *Opuntia ficus-indica* foi testado quanto a sua atividade antioxidante *in vitro*, onde foi comprovado que o óleo pode prevenir a diabetes induzida por aloxana através da supressão de radicais livres (BERRAAOUAN *et al.*, 2015).

Observando que a cada ano a busca por produtos considerados alternativos vem aumentando, e que as espécies vegetais da nossa flora apresentam um grande potencial farmacológico, foi realizado uma prospecção tecnológica da *Opuntia*, sobre o seu potencial no uso do tratamento de *Diabetes mellitus*. Tendo como objetivo principal, orientar pesquisadores, direcionar as pesquisas e auxiliar nas demandas dessa área.

## **METODOLOGIA**

A realização da prospecção tecnológica foi de caráter exploratório de variável qualitativa e quantitativa, executada no período de dezembro de 2021 a outubro de 2022, através de uma busca ativa nos bancos depósitos de patentes nacionais e internacionais: Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI), Escritório de Patentes Europeu (EPO - ESPACENET), Organização Mundial da Propriedade Intelectual (WIPO), Escritório de Patentes e Marcas Registradas dos Estados Unidos (USPTO) e pela Organização sem fins lucrativos sediada na Austrália (LENS). Com o objetivo de quantificar os trabalhos feitos com a espécie vegetal *Opuntia ficus-indica* e a relação com a diabetes. Além disso, a investigação por códigos da Classificação Internacional de Patentes (CIP) foi realizada. Para a pesquisa nos depósitos, foram utilizados os descritores “*Opuntia ficus-indica*” e “diabetes”, associados ao operador booleano “AND”, nos idiomas português e inglês, sendo buscados nos campos de título e resumo. Em relação à organização dos dados, o software Excel foi encarregado de fazer a compilação.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O Brasil é um país de dimensões continentais, solo e climas favoráveis para diversas culturas, o que o torna uma potência de fornecimento de riquezas naturais, que favorecem o empreendedor nacional e global. Atrelado a isso, conhecer seus alcances comerciais, realizar previsões mercadológicas e incitar o desenvolvimento tecnológico torna-se necessário para que possa estimular os mais diversos setores e às regiões do país à pesquisa e a produção patentária, ato que pode levar a redução por consequência de pobreza e desigualdades, melhorar a qualidade de vida e minimizar impactos ambientais (TATUM, 2018).

O sistema de patentes surgiu com o principal objetivo de proteger as invenções. A patente pode ser conceituada inicialmente, tendo por base os princípios do “Contrato social” de Rousseau (MACEDO; BARBOSA, 2000). A prospecção tecnológica tem como definição e objetivo, analisar como a sociedade pode ser afetada, nos anos seguintes, através da apuração dos estudos e a progressão científica e tecnológica. Com isso, os trabalhos que envolvem prospecção são importantes, uma vez que, ao traçar essas possíveis linhas para o futuro, ajudam na estruturação de estratégias e políticas em longo prazo (MAYERHOFF, 2008).

Após a realização da prospecção com os descritores informados acima, os resultados apontaram um total de 23 depósitos em bancos de patentes. As bases WIPO, ESPACENET, LENS, USPTO e INPI, obtiveram os seguintes resultados: dez, onze, um, um e zero, respectivamente (**Tabela 1**).

**Tabela 1** - Resultados encontrados nos bancos de patente.

	<b>Palavras-chave: <i>Opuntia ficus</i> AND diabetes</b>				
	<b>INPI</b>	<b>ESPACENET</b>	<b>WIPO</b>	<b>USPTO</b>	<b>LENS</b>
Patentes encontradas	0	13	13	1	2
Patentes relevantes	0	11	10	1	2

**Fonte:** Autoria própria (2022).

Dentre os registros observados foi possível verificar que as patentes relacionadas a “*Opuntia ficus* AND diabetes”, na base de dados ESPACENET, são descritas como estudos que incluem a ação antioxidante, atividades antitumorais, a melhora da circulação sanguínea e consequente melhora na diabetes, como encontram-se descritas na **Tabela 2**. Todos os preparos estudados utilizam a casca ou as folhas do vegetal.

A patente com número de registro CN110771683A tem por objetivo a produção de um leite fermentado aromatizado, pois a com a incidência de diabetes aumentando tornando-se a terceira doença crônica mais grave que ameaça a saúde humana, a partir dos fatos os autores Liu e colaboradores (2020), produziram um adoçante natural com textura estável para diabéticos e intolerantes à lactose de produtos lácteos fermentados.

**Tabela 2** – Patentes encontradas na ESPACENET.

<b>Número de registro</b>	<b>Título</b>	<b>País</b>
CN110771683A	Leite fermentado aromatizado e seu modo de preparo	
CN102397287A	Aplicação do polissacarídeo <i>Opuntia ficus-indica</i> na preparação de medicamento com efeito hipolipemiante	China
CN105962350A	Líquido oral de cuidados de saúde com eficácia de prevenção e melhora do diabetes com <i>Opuntia ficus-indica</i>	
US8993008B1	Composição de ervas para o tratamento de diabetes	Estados Unidos
KR20160147313A	Método de fabricação de torta de chocolate de cactus	
KR100865900B1	Composição compreendendo um extrato de combinação de ervas (OCC-I) ou seu pó (OCC-II) para prevenir e tratar diabetes mellitus	Coréia do Sul
KR100846521B1	Composição compreendendo um extrato de combinação de ervas (OCA-I) ou seu pó (OCA-II) para prevenir e tratar diabetes mellitus	
KR20110011249A	Bebida funcional diabetes	
KR101142154B1	Composição para tratamento de diabetes ou complicação induzida por diabetes contendo um extrato da raiz de <i>Opuntia ficus-indica</i> .	
KR20200061446A	Composição de alimentos utilizando a salicornia herbacea e método de produção da mesma	
KR100706165B1	Uma composição para prevenir ou tratar diabetes mellitus compreendendo um pó seco de <i>Opuntia ficus indica</i>	

**Fonte:** Autoria própria (2022).

Quando avaliamos a base de dados WIPO, foi possível observar que todas as patentes depositadas possuem o mesmo perfil da base anterior, até mesmo os países que fizeram o depósito são iguais, com o acréscimo da África do Sul (**Tabela 3**).

**Tabela 3** – Patentes encontradas na WIPO.

<b>Número de registro</b>	<b>Título</b>	<b>País</b>
KR100706165B1	Uma composição para prevenir ou tratar diabetes mellitus compreendendo um pó seco de <i>Opuntia ficus indica</i>	
KR101142154B1	Composição para tratamento de diabetes ou complicação induzida por diabetes contendo um extrato da raiz de <i>Opuntia ficus-indica</i> .	
KR100865900B1	Composição compreendendo um extrato de combinação de ervas (OCC-I) ou seu pó (OCC-II) para prevenir e tratar diabetes mellitus	Coréia do Sul
KR100846521B1	Composição compreendendo um extrato de combinação de ervas (OCA-I) ou seu pó (OCA-II) para prevenir e tratar diabetes mellitus	
KR20110011249A	Bebida funcional diabetes	
KR20200061446A	Composição de alimentos utilizando a salicornia herbacea e método de produção da mesma	
US8993008B1	Composição de ervas para o tratamento de diabetes	Estados Unidos
ZA1993/04523	Preparação medicinal	África do Sul
CN110771683A	Leite fermentado aromatizado e seu modo de preparo	
CN105962350A	Líquido oral de cuidados de saúde com eficácia de prevenção e melhora do diabetes com <i>Opuntia ficus-indica</i>	China

**Fonte:** Autoria própria (2022).

Na base USPTO foi encontrado apenas um depósito, o qual se trata de uma invenção que faz a mistura de diferentes plantas medicinais para o tratamento da diabetes, a combinação é servida em forma de chá. As espécies constantes na composição estão: *Gymnema sylvestre*, *Vaccinium myrtillus*, *Althaea officinalis*, *Momordica charantia* e *Opuntia ficus-indica*. (**Tabela 4**).

Os efeitos dos ingredientes quando tomados individualmente, a presente composição à base de plantas fornece uma abordagem equilibrada para o manejo do diabetes tipo I. Acredita - se que em alguns casos os ingredientes são complementares

entre si de modo que um exerce um efeito quando o outro não, e em alguns casos os ingredientes exercem um efeito sinérgico entre si. (MASHAT; IHAB, 2015).

**Tabela 4** – Patentes encontradas na USPTO.

Número de registro	Título	País
US8993008B1	Composição de ervas para o tratamento de diabetes	Estados Unidos

**Fonte:** Autoria própria (2022).

Já no banco de patentes LENS, foram encontrados dois depósitos de patentes, com maior relevância para a patente coreana, a qual relata o tratamento da diabetes ou de suas complicações a partir do uso de um extrato produzido a partir da raiz da *Opuntia* (**Tabela 5**). A composição compreendendo o extrato de raiz de nopal e/ou fração é eficaz no tratamento de diabetes e/ou complicações diabéticas por ser uma excelente composição derivada de produtos naturais sem toxicidade e efeitos colaterais, é mais seguro para o tratamento de diabetes e/ou complicações diabéticas pode ser aplicado (JOON, 2011).

**Tabela 5** – Patentes encontradas na LENS.

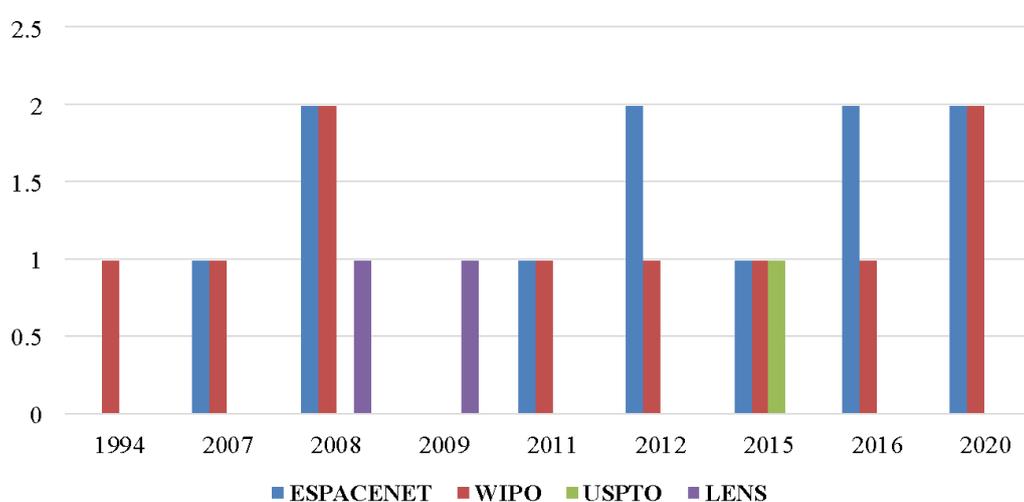
Número de registro	Título	País
KR20110058555A	Composição para o tratamento de diabetes ou complicação induzida por diabetes contendo um extrato da raiz de <i>Opuntia Ficus-Indica</i>	Coréia do Sul
US2010/0323045A1	Formulação de extrato de <i>Opuntia Ficus Indica</i>	Estados Unidos

**Fonte:** Autoria própria (2022).

A *Opuntia* comum em regiões semiáridas vem sendo estudada em várias áreas do conhecimento e examinada como componente relevante em várias aplicações científicas e tecnológicas, muitas áreas altamente especializadas, como a bioquímica metabólica. A palma forrageira introduzida no século XIX adaptou-se muito bem a região, desde então estudos com as mesma proporcionaram ao longo do tempo conhecimentos para que pesquisas de patentes pudessem ser produzidas, corroborando com os dados encontrados nesta pesquisa (**Figura 1**) (BISPO, 2010).

Com relação à evolução temporal dos depósitos, observou-se que as patentes começaram a ser depositadas em 1994, o que indica que os estudos tiveram início em anos anteriores. Apesar do primeiro depósito ter ocorrido nos anos 90, ocorreu um período sem depósitos, portanto, pode-se inferir que após anos de estudos na área é que as inovações foram sendo registradas. Sendo assim, verificamos que a quantidade dos depósitos teve um crescimento acentuado após o ano de 2007, com maiores destaques para o ano de 2008 e após o ano de 2012 (**Figura 1**).

**Figura 1** – Gráfico da linha cronológica de aparecimento de patentes nos bancos de dados referentes a *Opuntia ficus* e diabetes.



**Fonte:** Autoria própria (2022).

Ao realizarmos a comparação entre os documentos depositados em todos os bancos de patentes analisados, observamos que houve repetições de patentes em mais de um banco, no entanto, de um total de 23 patentes selecionadas neste estudo, treze patentes foram encontradas em apenas um dos bancos, como pode ser visualizado na **Tabela 6**.

**Tabela 6** – Patentes sem repetições encontradas nos bancos de patentes.

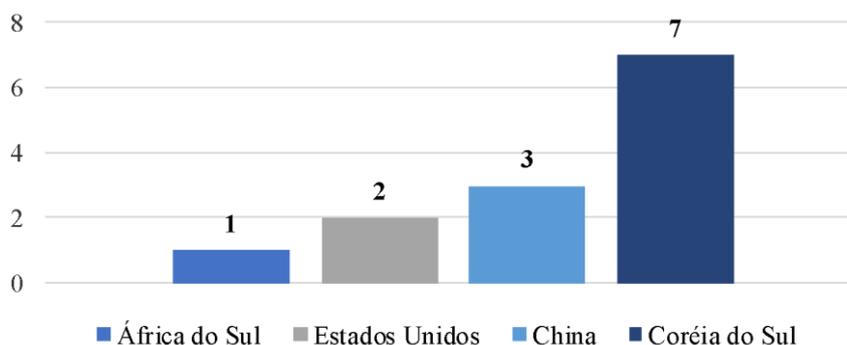
Número de registro	Título	País
CN110771683A	Leite fermentado aromatizado e seu modo de preparo	China
CN102397287A	Aplicação do polissacarídeo <i>Opuntia ficus-indica</i> na preparação de medicamento com efeito hipolipemiante	
CN105962350A	Líquido oral de cuidados de saúde com eficácia de prevenção e melhora do diabetes com <i>Opuntia ficus-indica</i>	
US8993008B1	Composição de ervas para o tratamento de diabetes	Estados Unidos
US2010/0323045A1	Formulação de extrato de <i>Opuntia Ficus Indica</i>	África do Sul
ZA1993/04523	Preparação medicinal	

KR20160147313A	Método de fabricação de torta de chocolate de cactus	
KR100865900B1	Composição compreendendo um extrato de combinação de ervas (OCC-I) ou seu pó (OCC-II) para prevenir e tratar diabetes mellitus	
KR100846521B1	Composição compreendendo um extrato de combinação de ervas (OCA-I) ou seu pó (OCA-II) para prevenir e tratar diabetes mellitus	
KR20110011249A	Bebida funcional diabetes	Coréia do Sul
KR101142154B1	Composição para tratamento de diabetes ou complicação induzida por diabetes contendo um extrato da raiz de <i>Opuntia ficus-indica</i> .	
KR20200061446A	Composição de alimentos utilizando a salicornia herbacea e método de produção da mesma	
KR100706165B1	Uma composição para prevenir ou tratar diabetes mellitus compreendendo um pó seco de <i>Opuntia ficus indica</i>	

**Fonte:** Autoria própria (2022).

No tocante à análise dos depósitos por país, observamos que a Coréia do Sul foi o país que apareceu em maior evidência, com um total de sete depósitos. A seguir, China com três depósitos, Estados Unidos com dois depósitos e África do Sul com um depósito, como observado na **Figura 2**.

**Figura 2** – Gráfico da quantidade de patentes nos bancos de dados referentes a *Opuntia ficus e diabetes*.



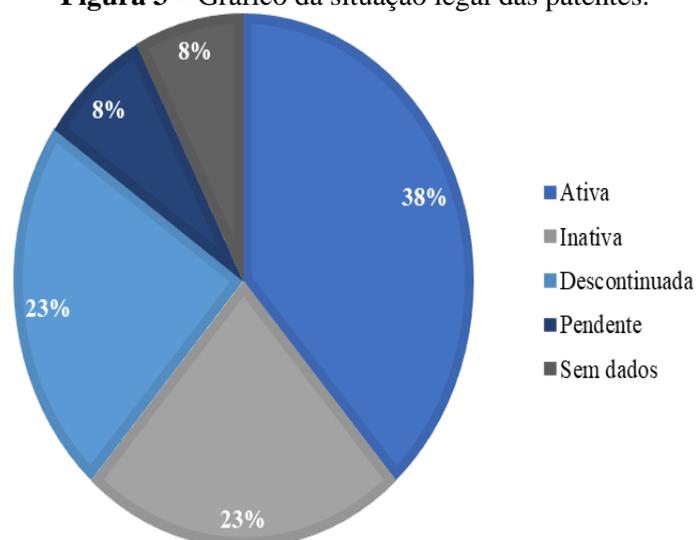
**Fonte:** Autoria própria (2022).

É possível observar que os países que se destacam no desenvolvimento da tecnologia são a Coréia do Sul (53%) e China (23%), ou seja, observa-se uma maior tendência dos países orientais. Dessa forma, ao analisar os resultados, os dados apontam que o depósito de patentes pode vir a aumentar, já que a planta possui um grande potencial farmacológico e com importantes resultados nessa linha de estudo.

Um destaque em nossa pesquisa é que o Brasil foi um dos países com ausência de patentes. Apesar de verificarmos que a espécie tem ganhado notoriedade em nosso país, os estudos com este vegetal estão acontecendo. Sendo assim, os resultados demonstram a necessidade de investimentos às pesquisas com essa temática, com o intuito de promover o fomento de produtos com inovação tecnológica na área.

Apreciar o *status* das patentes é importante para compreender o cenário de determinados domínios com relação à situação jurídica. Sendo assim, com relação à situação legal das patentes, 38% delas se apresentaram de maneira ativa; 23% inativas; 23% sofreram descontinuidade; 8% estão pendentes, ou seja, ainda não obtiveram seu direito; e em 8% não foi possível a visualização da situação legal (**Figura 3**).

**Figura 3** – Gráfico da situação legal das patentes.



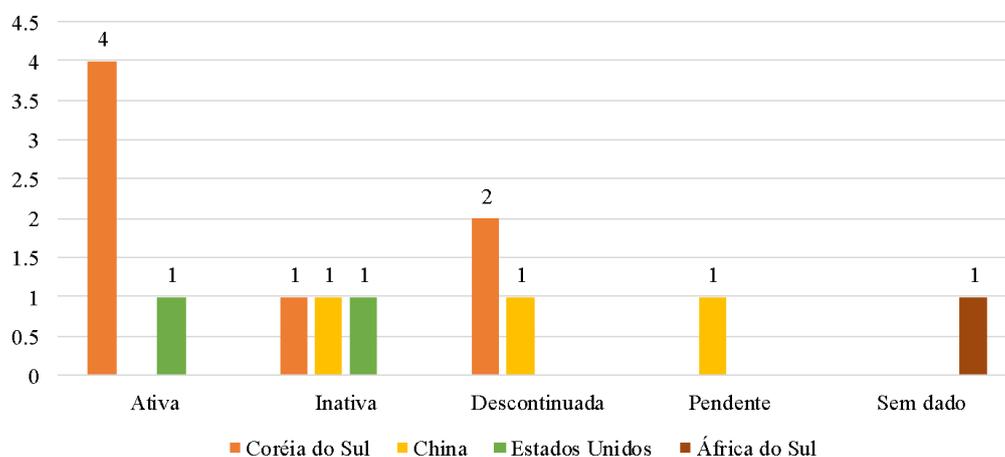
**Fonte:** Autoria própria (2022).

Quanto ao *status* legal das patentes percebe-se que as patentes ativas, pendentes e que não estão em domínio público, em termos percentuais é superior (54%) àquelas que não se encontram mais em vigor (46%), o que demonstra que a tecnologia na área ainda se encontra ativa.

Na **figura 4** mostra os países e a sua situação legal das patentes, sendo a Coréia do Sul com quatro ativas, uma inativa e duas descontinuidas, a China com uma ativa, uma descontinuada e uma pendente; os Estados Unidos aparecem com uma ativa e uma inativa; a da África do Sul não foi possível identificar seu estado legal. Como em outros resultados analisados, a Coréia do Sul é o país com maior destaque para as patentes ativas,

sendo 7 ativas de um total de 13 patentes, e o restante encontram-se inativas, pendentes ou descontinuadas.

**Figura 4** – Gráfico da situação legal das patentes em relação aos seus países.



**Fonte:** Autoria própria (2022).

A Classificação Internacional de Patentes (CIP) é uma plataforma que organiza e facilita a busca por informações tecnológicas relacionadas às patentes (OLIVEIRA *et al.*, 2005). Na **tabela 7** podem ser observados os códigos encontrados na CIP do INPI, com “*Opuntia ficus-indica*” como palavra-chave.

**Tabela 7** – Códigos encontrados no IPC INPI.

Código IPC	Descrição
A61K 36/33	Cactaceae (família dos cactos), e. pera espinhosa ou Cereus [2006.01]
A61K 36/886	Aloeaceae (família Aloe), e. aloe vera [2006.01]
A61K 31/352	Condensado com anéis carbocíclicos, e. canabinóis, metantelina [2006.01]
A61K 31/353	3,4-Di-hidrobenzopiranos, e. croman, catequina [2006.01]
A61K 31/724	Ciclodextrinas [2006.01]

**Fonte:** Autoria própria (2022).

Os códigos A61K 36/33 e A61K 36/886 estão classificados como constituintes do código A61K 36/00 que diz: Preparações medicinais de constituição indeterminada contendo material de algas, líquenes, fungos ou plantas, ou seus derivados, e fitoterápicos

tradicionais. Já os códigos A61K 31/352, A61K 31/353 e A61K 31/724 são referentes à A61K 31/00: preparações medicinais contendo ingredientes ativos orgânicos.

Todos os códigos fazem parte da categoria A61K, que inferem ser preparações com fins médicos, odontológicos ou sanitários, que por sua vez está contida na categoria A61, sobre ciência médica ou veterinária e higiene e que são pertencentes a seção A, acerca das necessidades humanas de saúde.

## CONCLUSÃO

A partir da prospecção nos bancos de patentes, foi possível observar a existência de treze documentos registrados. Com relação aos países depositantes, a Coreia do Sul aparece em evidência com a maior detenção de patentes que envolvem, em diferentes níveis de prospecção tecnológica, o uso da *Opuntia ficus-indica*, como forma de tratamento da diabetes. No tocante a quantidade de códigos na plataforma INPI, relacionados a *Opuntia*, apenas cinco foram visualizados, valor que ainda é inferior em comparação com outras espécies vegetais.

Por ser uma planta com grande potencial farmacêutico, é importante ressaltar que com essa busca, é notório que ainda há uma escassez de trabalhos sobre o tema e, que no futuro novos estudos podem ser desenvolvidos com a aplicação na área de inovações tecnológicas que venham a ser utilizadas no tratamento da diabetes, tendo em vista o acometimento elevado na população mundial. Além disso, pela espécie vegetal fazer-se presente em território brasileiro, o incentivo a realização de estudos com financiamento relativo a *Opuntia* pode ser estimulado, assim, poderemos ter resultados inovadores no desenvolvimento de fármacos com a utilização da nanotecnologia para o tratamento de diabetes.

A *Opuntia* constitui uma fonte significativa para o empreendimento em diversos campos, como demonstrado pela pesquisa existe um crescente número de patentes no contexto global, com isso se tem um arcabouço teórico, que encontra-se envolvido com estudos que corroboram as propriedades de interesse da espécie proporcionando assim estímulos para o surgimento de novas pesquisas.

## REFERÊNCIAS

- BERRAAOUAN, A. et al. Evaluation of protective effect of cactus pear seed oil (Opuntia ficus-indica L. MILL.) against alloxan-induced diabetes in mice. **Asian Pacific Journal of Tropical Medicine**, v. 8, n. 7, p. 532-537, 2015.
- BISPO, S. V. et al. Comportamento Ingestivo De Vacas Em Lactação E De Ovinos ISBN: 978-85-93416-00-2 Alimentados Com Dietas Contendo Palma Forrageira. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, n.9, p.2024-2031, 2010.
- DE FARIA, P. H. A. et al. Fitoterápicos com potencial de ação antiparasitária presentes na baixada maranhense. **Brazilian Journal of Development**, v. 7, n. 3, p. 27361-27376, 2021.
- ELSHEHY, H. et al. Protective Effect of Opuntia ficus-indica against Diabetes in Alloxan-induced Diabetic Rats. **Canadian Journal of Clinical Nutrition**, v. 8, n. 2, p. 20-34, 2020.
- FOGLIO, M. A. et al. Plantas medicinais como fonte de recursos terapêuticos: um modelo multidisciplinar. **Construindo a história dos produtos naturais**, v. 7, p. 1-8, 2006.
- INPI, IPC. **Publicação IPC**. Disponível em: <http://ipc.inpi.gov.br/>. Acesso em: 07 maio 2022.
- ISER, B. P. M. et al. Prevalência de diabetes autorreferido no Brasil: resultados da Pesquisa Nacional de Saúde 2013. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, v. 24, p. 305-314, 2015.
- JOON, Kang Il. **Composition for treating diabetes or diabete-induced complication containing an extract from Opuntia ficus-indica root**. . CORÉIA DO SUL n. KR20110058555A. Depósito: 26 nov. 2006. Concessão: 01 jun. 2011.
- LU, Liu et al. **Flavored fermented milk and preparation method thereof**. . CHINA n. CN110771683A. Depósito: 03 dez. 2019. Concessão: 02 nov. 2020.
- MACIEL, M. A. M.; PINTO, A. C.; VEIGA Jr., V. F.; Plantas medicinais: A necessidade de estudos multidisciplinares. **Química Nova**. Vol. 25, No. 3, p. 429-438, 2002.

- MASHAT, B. H. **HERBAL COMPOSITION FOR TREATING DIABETES.** .  
UNITED STATES PATENT n. US008993008B1. Depósito: 16 dez. 2013. Concessão:  
31 mar. 2015.
- MAYERHOFF, Z. D. V. L. Uma análise sobre os estudos de prospecção  
tecnológica. **Cadernos de prospecção**, v. 1, n. 1, p. 7-9, 2008.
- OLIVEIRA, L. G. de et al. Informação de patentes: ferramenta indispensável para a  
pesquisa e o desenvolvimento tecnológico. **Química nova**, v. 28, p. S36-40, 2005.
- SIEGLOCH, A. et al. POTENCIAL DE ESPÉCIES DA FAMÍLIA CACTACEAE NO  
BRASIL:  
UMA REVISÃO SISTEMÁTICA. **Biodiversidade**, v. 19, n. 4, p. 82-89, 2020.
- TATUM, Carlos Tadeu Santana et al. PATENTES DO BRASIL: HISTÓRIA E  
ATUALIDADES. In: RUSSO, Suzana Leitão. **PROPRIEDADE INTELECTUAL E  
GESTÃO DE TECNOLOGIAS**. Aracaju: Api - Associação Acadêmica de  
Propriedade Intelectual, 2018. p. 15-30.
- VEIGA Jr., V. F.. Estudo do consumo de plantas medicinais na Região Centro-Norte do  
Estado do Rio de Janeiro: aceitação pelos profissionais de saúde e modo de uso pela  
população. **Revista brasileira de farmacognosia**, v. 18, p. 308-313, 2008.
- ZAPPI, D. C.; TAYLOR, N. P. **Cactaceae in Flora do Brasil 2020**. Disponível em:  
<https://floradobrasil2020.jbrj.gov.br/FB1614>. Acesso em: 31 mar. 2022.