

PROSPECÇÃO TECNOLÓGICA DE COMPOSTOS BIOATIVOS PARA ALIMENTOS: MORINGA OLEÍFERA LAM

Eriane Alves da Silva¹; Carla Crislan de Souza Bery²; Andre Luiz Gomes de Souza³; Lília Calheiros de Oliveira Barretto⁴; Gabriel Francisco da Silva⁵

¹Programa de Pós-Graduação em Biotecnologia RENORBIO - SE
Universidade Federal de Sergipe – UFS – São Cristóvão/SE – Brasil
erianealves87@gmail.com

²Pós-Doutorado. Laboratório de Tecnologias Alternativas - LTA
Universidade Federal de Sergipe – UFS – São Cristóvão/SE – Brasil
crisberys@gmail.com

³Pós-Doutorado. Laboratório de Tecnologias Alternativas - LTA
Universidade Federal de Sergipe – UFS – São Cristóvão/SE – Brasil
andre.luizgomes@yahoo.com.br

⁴Núcleo de Graduação de Agroindústria/Sertão
Universidade Federal de Sergipe – UFS – Nossa Senhora da Glória/SE – Brasil
liliacalheiros@gmail.com

⁵Programa de Pós-Graduação em Ciência da Propriedade Intelectual- PPGPI
Universidade Federal de Sergipe – UFS – São Cristóvão/SE – Brasil
gabriel@ufs.br

Resumo

A tendência hoje é a busca de alimentos mais saudáveis e com isto os produtos naturais com atividades antioxidantes estão em foco. Os compostos bioativos que confirmam algumas propriedades positivas para o homem é bem vindo e muitos estudos estão acompanhando estas tendências. A prospecção tecnológica é uma ferramenta capaz de prever as tendências no desenvolvimento tecnológico, inovação e mercado. A prospecção tecnológica sobre compostos bioativos para alimentos foi realizada tendo como base os pedidos de patente depositados no banco de dados do Instituto Nacional de Propriedade Intelectual (INPI), no United States Patent and Trademark Office (USPTO), no European Patent Office (Espacenet) e no World Intellectual Property Organization (WIPO). O foco do trabalho foi a utilização de ativos da Moringa oleífera Lam na produção de alimentos. A palavra-chave levou em consideração o nome da espécie vegetal, acrescida de alimentos, e seu correspondente em inglês. Foram realizadas buscas utilizando os campos de pesquisa “título” e “resumo”. Foi considerado o período para estudo a partir de 2000. A moringa oleífera apresenta ampla aplicação, em todos seguimentos, as classificações internacionais mais aplicadas nesta prospecção foram A61K e A23L, utilização médica ou higiênica, e alimentos, respectivamente. Principalmente o uso dos compostos bioativos extraído da planta e inseridos aos produtos. Os países que se destacaram em registros de proteção intelectual, são a China, República da Coreia e Filipinas. A proteção à propriedade intelectual da China tem desempenhado um papel cada vez mais importante no desenvolvimento do país. No Brasil os números de registros para a proteção intelectual de moringa ainda são poucos com relação as

pesquisas científicas desenvolvidas ou em desenvolvimento no país, havendo a necessidade de incentivo aos pesquisadores à proteção desses registros.

Palavras-chave: *Moringa oleifera* Lam; alimentos; bioativos.

1 Introdução

A *Moringa oleifera* Lam. é uma espécie vegetal da família Moringaceae de origem indiana, é altamente valorizada, e está distribuída em muitos países de regiões tropicais e subtropicais. Possui uma impressionante variedade de usos medicinais com alto valor nutritivo (Tesfay, et al., 2016). Segundo Qi et al. (2016), suas folhas são fonte natural de nutrientes e antioxidantes que estão relacionados a vitamina E, oito isômeros dessa vitamina são encontrados nas folhas, são eles os α -, β -, γ - e δ - tocoferol e α -, β -, γ - e δ -tocotrienol, sendo que seu potencial antioxidante também é evidente em diferentes partes da planta (Biswas et al., 2012).

As folhas moringa também possuem alto nível de lipídios, minerais, principalmente o ferro, carotenoides, como o b-caroteno e luteína, e rica em proteínas, porém de baixa digestibilidade in vitro (Teixeira et al., 2014).

Uma modificação na dieta e fortificação de alimentos pode controlar a deficiência de alguns nutrientes na população, embora essa modificação seja difícil, devido à alta diversificação de preferências alimentares. As folhas de moringa são fonte rica em ferro altamente biodisponível que podem ter implicações significativas nos programas de desnutrição para diminuir a deficiência de ferro (Saini et al., 2014).

A tendência hoje é a busca de alimentos mais saudáveis e com isto os produtos naturais com atividades antioxidantes estão em foco. Os compostos bioativos que confirmam algumas propriedades positivas para o homem é bem vindo e muitos estudos estão acompanhando estas tendências. A prospecção tecnológica é uma ferramenta capaz de prever as tendências no ao desenvolvimento tecnológico, inovação e mercado.

Portanto, considerando o uso expressivo e grande potencial da moringa para as indústrias químicas e afins, esse trabalho visou coletar dados de pedidos de patentes sobre o uso e aplicações dos compostos bioativos da *Moringa oleifera* Lam para a Ciência e Tecnologia de Alimentos, obtendo-se uma prospecção específica sobre as pesquisas que envolvem o uso da planta na área mencionada.

2 Metodologia

Para o desenvolvimento da presente prospecção, foram tomados como base os pedidos de patentes depositados no Banco de dados do *Instituto Nacional de Propriedade Industrial* (INPI) do Brasil, *United States Patent and Trademark Office* (USPTO), *European Patent Office* (Espacenet) e *World Intellectual Property Organization* (WIPO).

As palavras-chave utilizadas na busca foram inicialmente “moringa” nos campos título e resumo. Em seguida foram acrescentados os termos correlatados, os quais representam áreas promissoras na aplicação da moringa em alimentos. Os termos acrescentados à busca foram “food”.

Um formato importante para buscas em bases de patentes é a Classificação Internacional de Patentes (CIP), na qual estas são classificadas de acordo com a aplicação. São divididas em 08 seções, 21 subseções, 120 classes, 628 subclasses e 69000 grupos (Serafini; Silva, 2011).

Nesse trabalho, os resultados foram expressos por frequência da Classificação Internacional de Patentes (CIP), do país de origem de depósito e de janeiro do ano 2000 até dezembro de 2018. Essa pesquisa foi realizada entre os meses de dezembro de 2018 à março de 2019.

3 Resultados e Discussão

A primeira análise provinda das bases de patentes foi a quantidade total de patentes recuperadas em cada base de dados utilizada, em relação a palavra-chave de busca, como se pode observar na Tabela 1. Há uma considerável diferença entre os resultados da pesquisa no INPI e USPTO para as demais bases de patentes.

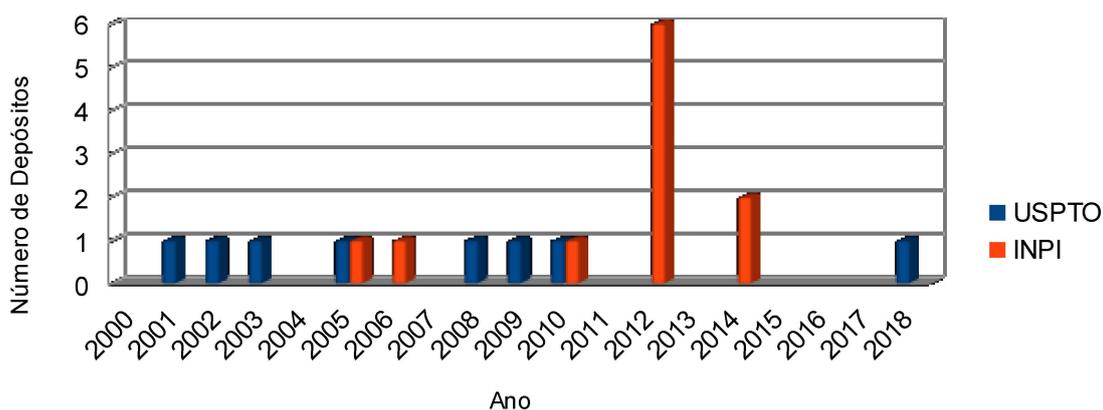
Tabela 1 – Resultados de cada palavras-chave de busca em relação às bases de patentes.

| Palavras-chave | INPI | USPTO | ESPACENET | WIPO |
|------------------|------|-------|-----------|-------|
| Moringa | 11 | 8 | 772 | 1.277 |
| Moringa AND food | ---- | ---- | 117 | 232 |

Fonte: Autoria Própria (2019)

De acordo com os dados quantitativos da Tabela 1, podemos observar a disparidade entre os produtos tecnológicos protegidos envolvendo moringa no Brasil e nos Estados Unidos, quanto ao resto do mundo. A pesquisa da moringa no Brasil ainda é algo novo, seu primeiro registro na base do INPI foi em 2005 (Figura 1), porém os números de registros para a proteção intelectual ainda são poucos com relação as pesquisas científicas desenvolvidas e/ou em desenvolvimento no país.

Figura 1 – Número de documentos analisados no USPTO e INPI por ano de depósito para a palavra-chave “moringa”.



Fonte: Autoria Própria (2019)

Para a base de dados ESPACENET, 772 patentes foram depositadas no período de janeiro de 2000 a dezembro de 2018, considerando-se a palavra-chave “moringa”. Conforme apresentado na Figura 2, em 2016 houve o maior número de patentes depositadas, com 214 pedidos oficializados.

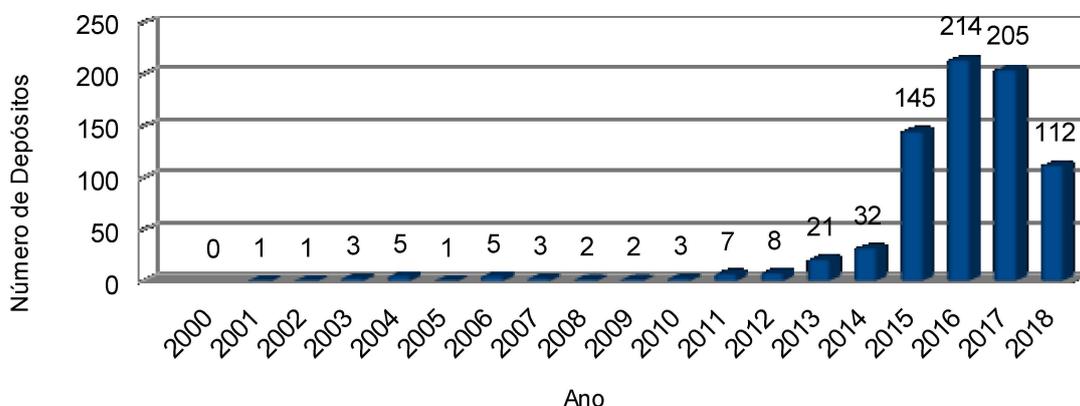
De acordo com a Figura 3, China (CN), República da Coreia (KR) e Filipinas (PH) são os maiores detentores de patentes envolvendo a moringa, com 625, 57 e 42 patentes depositadas, respectivamente. O Estados Unidos (US) aparece na lista com 13 patentes depositadas, número esse que difere com os depositados no USPTO, mostrados anteriormente na Tabela 1.

De acordo com Barretto 2016, na sua pesquisa na base de dados ESPACENET, entre janeiro de 1994 a outubro de 2013, foram encontrados apenas 46 registros de patentes utilizando a palavra-chave ‘moringa’, e os países detentores de proteção a propriedade intelectual eram a China, Estados Unidos e Japão.

Os Estados Unidos perdeu posição para República da Coreia e Filipinas, a China continuou na liderança, com grande número de proteção à propriedade intelectual. O futuro da propriedade intelectual da China é muito brilhante, as medidas positivas tomadas pelo país para elevar a

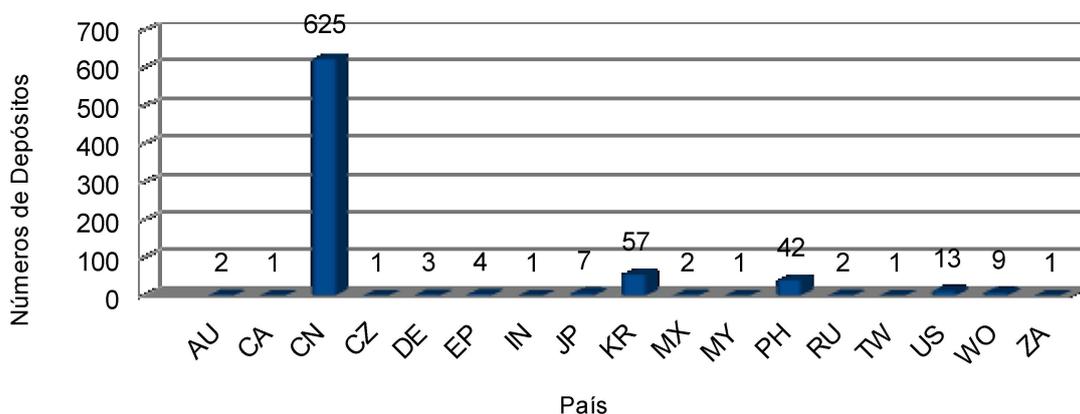
qualidade das patentes e cultivar a força motriz nas áreas-chave, para que a inovação seja transformada em tecnologia com alta eficiência.

Figura 2 – Número de documentos analisados no ESPACENET por ano de depósito para a palavra-chave “moringa”.



Fonte: Aatoria Própria (2019)

Figura 3 – Número de documentos analisados no ESPACENET por país depositante para a palavra-chave “moringa”.



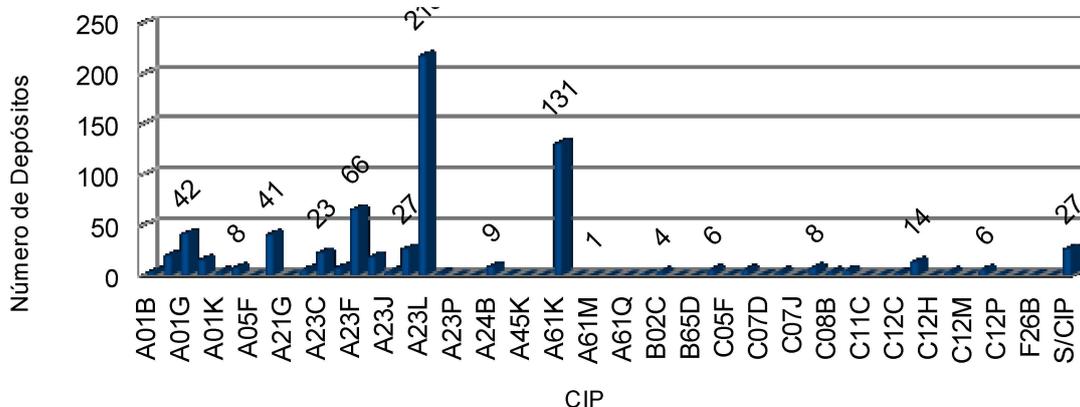
Fonte: Aatoria Própria (2019)

Com relação à Classificação Internacional de Patentes (CIP), observa-se, na Figura 4, que o maior número de depósitos refere-se à seção A (necessidades humanas), seguida das divisões A23 (alimentos ou gêneros alimentícios; seu tratamento, não coberto pelas outras classes), A61 (ciência médica, veterinária ou higiene); destacando a A23L (alimentos, produtos alimentícios ou bebidas não alcoólicas) com o maior número de depósitos (218), seguida da A61K (preparações para finalidades médicas, odontológicas ou higiênicas) com 131 depósitos.

Para aplicações da moringa referentes à área de alimentos, na base de dados ESPACENET, foram obtidos 117 depósitos de patentes entre os anos de 2012 (não foram encontrados resultados antes desse ano) e 2018 utilizando-se as palavras-chave “moringa” AND “food”, conforme dados apresentados na Figura 5. Apesar de outros autores utilizarem esse método de busca para alimentos, ela não se mostra muito eficiente, pois voltando a observar a Figura 4, somando o CIP A23 que se refere a alimentos obtêm-se o total de 347 patentes.

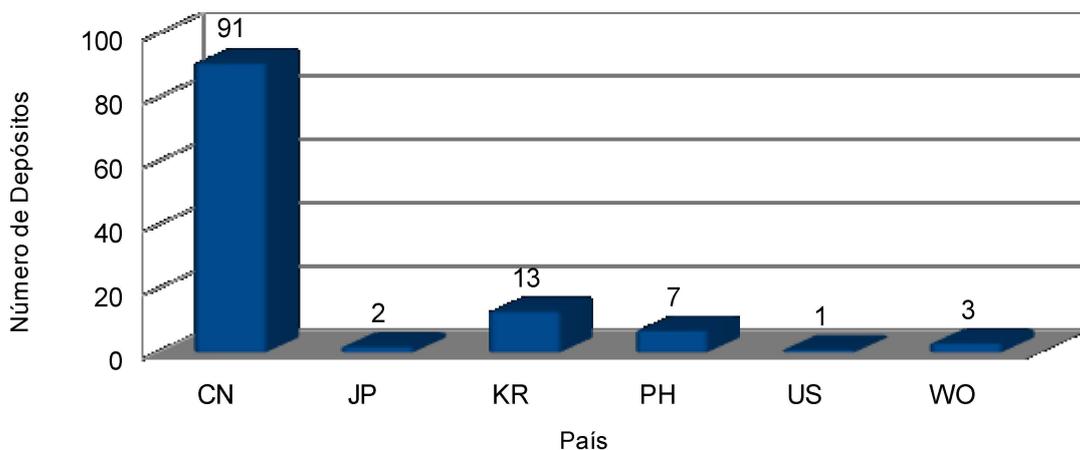
Barretto et. al., 2016, encontrou 10 registos com as palavras-chave “moringa” AND “food”, entre 1994 a 2013, os países detentores das patentes foram, China, Japão e França.

Figura 4 – Número de documentos analisados no ESPACENET por CIP depositado para a palavra-chave “moringa”.



Fonte: Autoria Própria (2019)

Figura 5 – Número de documentos analisados no ESPACENET por país depositante para a palavra-chave “moringa” AND “food”.

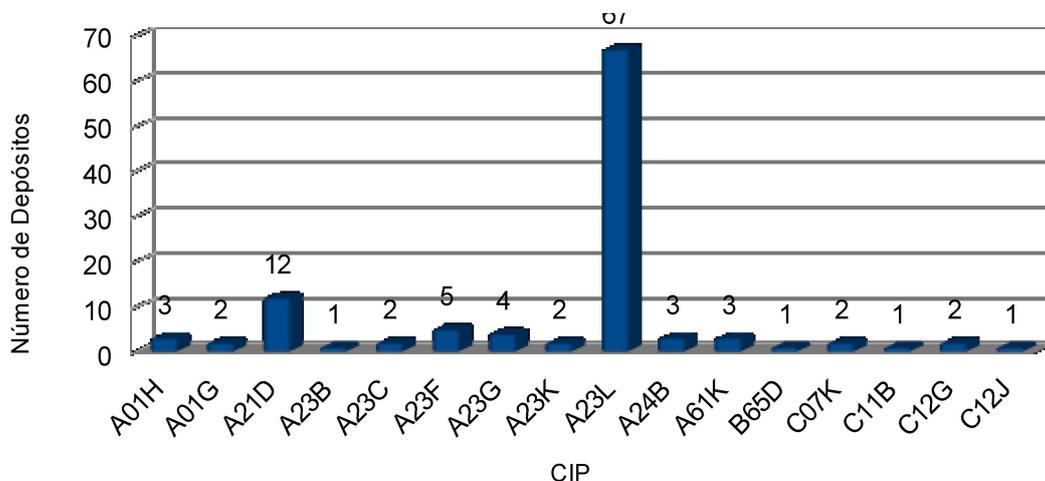


Fonte: Autoria Própria (2019)

A China (CN) segue liderando, como apresentado anteriormente, seguindo de República da Coreia (KR) e Filipinas (PH), quando pesquisado por “moringa” AND “food”. Podemos observar na Figura 6 a pesquisa com relação ao CIP, utilizando a palavra-chave “moringa” AND “food” a presença de 3 depósitos de patentes com o CIP A61K (preparações para finalidades médicas, odontológicas ou higiênicas). Portanto, a inserção da palavra “food”, não implica apenas em trazer resultados para área de alimentos.

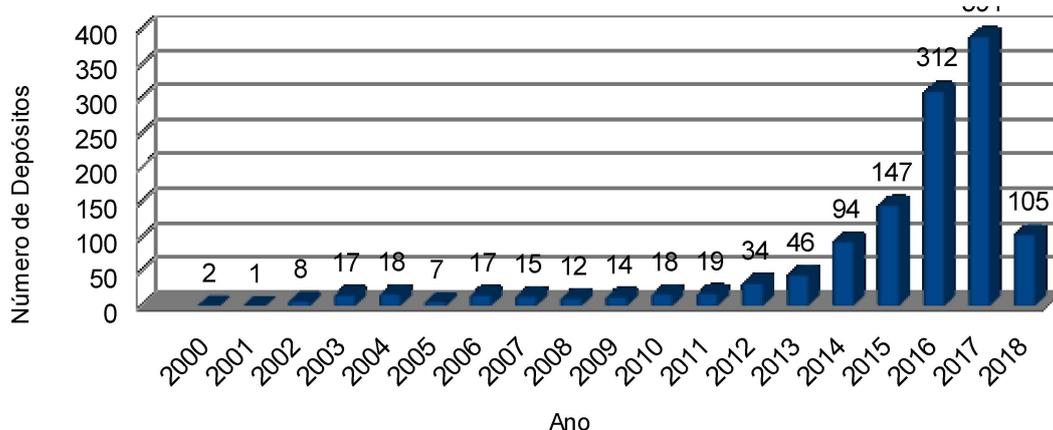
Partindo para a base de dados WIPO, seguindo os mesmos passos de pesquisa das bases anteriores, optando-se por pesquisar, de forma generalizada, patentes com a palavra-chave “moringa”, onde foram encontrados 1.277 depósitos entre os anos de 2000 e 2018. De acordo com a Figura 7, nota-se que a partir do ano de 2010 houve um considerável aumento no depósito de patentes relacionados ao uso da moringa.

Figura 6 – Número de documentos analisados no ESPACENET por CIP depositado para a palavra-chave “moringa” AND “food”.



Fonte: Autoria Própria (2019)

Figura 7 – Número de documentos analisados no WIPO por ano de depósito para a palavra-chave “moringa”.



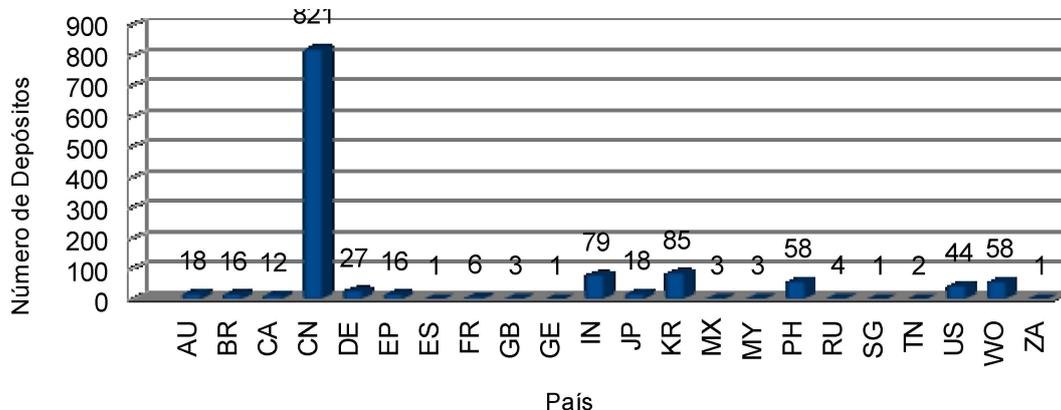
Fonte: Autoria Própria (2019)

Barretto et. al., 2016, encontrou 135 registros de patentes com a palavra-chave “moringa” entre os anos de 1994 a outubro de 2013, podemos observar que o número de registro aumentou bastante após 2013 na base de dados do WIPO.

Ainda para essa busca, segundo Figura 8, o país detentor da maior quantidade de patentes continua sendo a China (CN), com 821 depósitos, seguidos da República da Coreia (KR) 85, Índia (IN) 79, Filipinas (PH) e Organização Mundial de Propriedade Intelectual – WIPO (WO) 58, ambas. O Estados Unidos (US) com 44, número de depósitos bem maior que as bases anteriores. Alemanha (DE) com 27, Austrália (AU) e Japão (JP) com 18 depósitos e o Brasil (BR) e Organização Europeia de Patentes (EP) com 16 patentes depositadas. Segundo Barretto et. al, 2016 até 2013 os países detentores de maior número de depósitos eram Estados Unidos, China e Alemanha.

A china continuou liderando o número de proteção à propriedade intelectual, isso mostra que a China tem desempenhado um papel cada vez mais importante no desenvolvimento do país.

Figura 8 – Número de documentos analisados no WIPO por país depositante para a palavra-chave “moringa”.

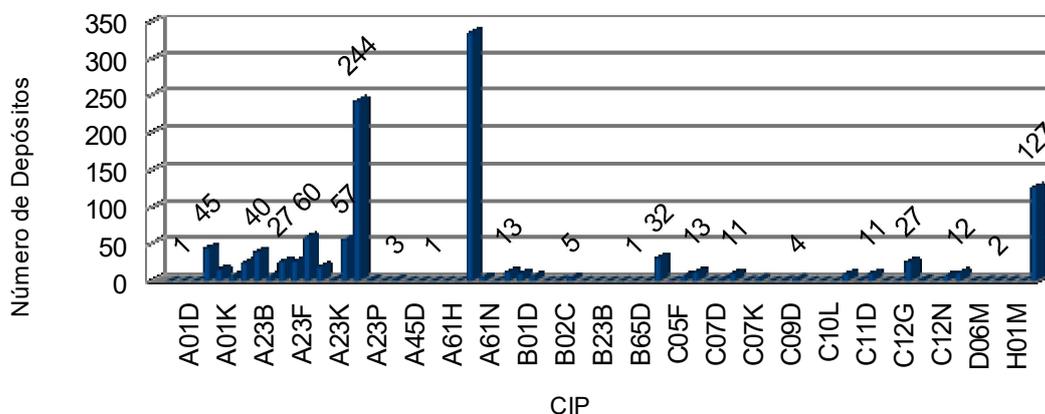


Fonte: Autoria Própria (2019)

Com relação a busca pelo CIP na base de depósitos de patentes WIPO, utilizando a palavra-chave “moringa”, 336 depósitos de patentes foram para o CIP A61K, 244 depósitos com o CIP A23L e 127 patentes que não apresentavam número de CIP. Esses foram os destaques, como apresentado na Figura 9, porém também obtiveram números expressivos os CIP’s A01G (horticultura; cultivo de vegetais, flores, arroz, frutas, vinhas, lúpulo ou algas; silvicultura) com 45 depósitos; A21D (tratamento, por ex. preservação de farinha ou massa de pão além de materiais; cozimento; produtos de confeitaria; preservação do mesmo) com 40 depósitos; C02F (tratamento de água, águas residuais, esgoto ou lodo) com 32 patentes, utilizando sementes da moringa para tratamento de água; C12G (vinho; outras bebidas alcoólicas; preparação do mesmo) com 27 depósitos.

Também se destacou o CIP A23F (café; chá; seus substitutos; fabricação, preparação ou infusão do mesmo) com 60 depósitos, grande maioria se referia a chá de moringa com ou sem outras ervas.

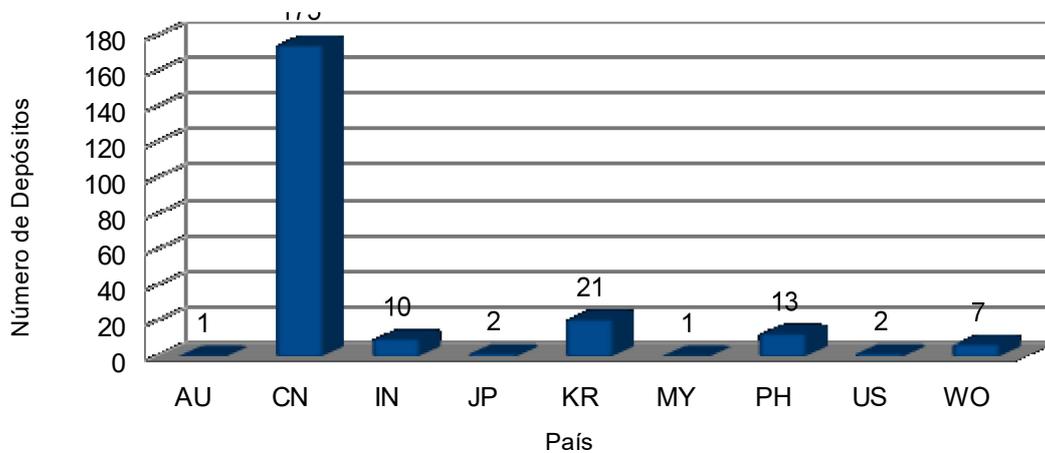
Figura 9 – Número de documentos analisados no WIPO por CIP depositado para a palavra-chave “moringa”.



Fonte: Autoria Própria (2019)

base de depósitos WIPO, porém utilizando as palavras-chave “moringa’ AND ‘food”, entre 2003 (não tem registro antes desse ano) e 2018. Como apresenta a Figura 10, China (CN), República da Coreia (KR) e Filipinas (PH), seguem liderando.

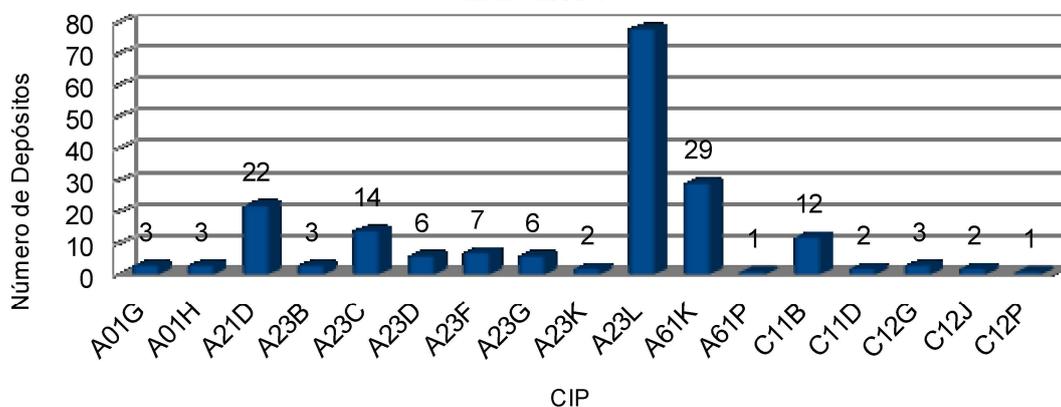
Figura 10 – Número de documentos analisados no WIPO por país depositante para a palavra-chave “moringa” AND “food”.



Fonte: Autoria Própria (2019)

Podemos observar na busca pelo CIP continuando com as mesmas palavras-chave no WIPO, que assim como no ESPACENET, tiveram destaque CIP fora especificamente da área de alimentos, como apresentado na Figura 11, A61K 29 depósitos; sendo que alguns deles estão relacionado com a área médica, porém na parte nutricional ou suplementação; e A23L com 78 depósitos ao contrário da Figura 9 (anterior) que mostrou valor bem maior, que é o CIP para alimentos.

Figura 11 – Número de documentos analisados no WIPO por CIP depositado para a palavra-chave “moringa” AND “food”.



Fonte: Autoria Própria (2019)

De acordo com as patentes encontradas nas bases de depósitos, com relação moringa e alimentos e compostos bioativos, encontramos extração ou extratos da planta para adicionar em alimentos, dentro do CIP A23, e alimentos com adição do mesmo, chá, café, iogurte entre outros. Massas ou farinhas alimentícias com adição de moringa (A21). Na área médica ou higiene A61, capsulas ou comprimidos para suplementação alimentar e materiais de higiene bucal, devido sua ação antimicrobiana.

Na base de patentes brasileiras, as tecnologias depositadas são voltadas, em sua maioria, ao tratamento de água e efluentes, apesar de existir estudos sobre sua utilização em alimentos e na área da saúde, no nosso país. Portanto, para que o número de proteção à propriedade intelectual aumente

no Brasil, há necessidade de incentivo aos pesquisadores depositarem nas bases de proteção de propriedade intelectual esses registros.

4 Conclusão

A moringa oleífera apresenta ampla aplicação, em todos seguimentos, as classificações internacionais mais aplicadas nesta prospecção foram A61K e A23L, utilização médica ou higiênica, e alimentos, respectivamente. Principalmente o uso dos compostos bioativos extraídos da planta inseridos aos produtos. Os países que se destacaram em registros de proteção intelectual, são a China, República da Coreia e Filipinas. A proteção à propriedade intelectual da China tem desempenhado um papel cada vez mais importante no desenvolvimento do país. No Brasil os números de registros para a proteção intelectual de moringa ainda são poucos com relação as pesquisas científicas desenvolvidas ou em desenvolvimento no país, havendo a necessidade de incentivo aos pesquisadores à proteção desses registros.

4 Referências

- Barretto, L. C. De O.; Gois, J. M. V.; Oliveira, D. S.; Gama, G. J.; Silva, G. F.; Santos, J. A. B. Prospecção tecnológica sobre moringa oleífera aplicada a ciência e tecnologia de alimentos. **Cadernos de Prospecção.**, Salvador, v. 9, n. 2, p. 219-229, abr./jun. 2016.
- Biswas, S. K.; Chowdhury, A.; Das, J.; Roy, A.; Hosen, S.M.Z. Pharmacological potentials of Moringa oleífera Lam.: A review. **International journal of pharmaceutical sciences and research**, vol 3 (2), 305-310, 2012.
- ESPACENET [Base de dados – Internet]. **European Patent Office**; 2019. Disponível em: <https://worldwide.espacenet.com/> Acesso em: 10 de janeiro, 2019.
- INPI [Base de dados – Internet]. **Instituto Nacional de Propriedade Industrial**; 2018. Disponível em: <http://www.inpi.gov.br/> Acesso em: 03 dezembro, 2018.
- Qi, N.; Gong, X.; Feng, C.; Nang, X.; Xu, Y.; Lin, L. Simultaneous analysis of eight vitamin E isomers in Moringa oleífera Lam. leaves by ultra performance convergence chromatography. **Food Chemistry**, 207, 157– 161, 2016.
- Saini, R. K.; Manoj, P.; Shetty, N. P.; Srinivanan, K.; Giridhar, P. Dietary iron supplements and Moringa oleífera leaves influence the liver hepcidin messenger RNA expression and biochemical indices of iron status in rats. **Nutrition research**, 34, 630-638, 2014.
- Serafini, M. R.; Silva, G. F. **Prospecção Tecnológica no Brasil: Características da Propriedade Intelectual no Nordeste**. Universidade Federal de Sergipe. 2011.
- Teixeira, E. M. B.; Carvalho, M. R. B.; Neves, V. A.; Silva, M. A.; Pereira, L. A. Chemical characteristics and fractionation of proteins from Moringa oleífera Lam. leaves. **Food Chemistry**, 147, 51–54, 2014.
- Tesfay, S. Z.; Modi, A. T.; Mohammed, F. The effect of temperature in Moringa seed phytochemical compounds and carbohydrate mobilization. **South African journal of botany**, 102, 190-196, 2016.
- USTPO - [Base de dados – Internet]. **United States Patent and Trademark Office**; 2018. Disponível em: <https://www.uspto.gov/patents-application-process/search-patents> Acesso em: 10 de dezembro, 2018.
- WIPO - [Base de dados – Internet]. **World Intellectual Property Organization**; 2019. Disponível em: <https://www.wipo.int/portal/en/index.html> Acesso em: 10 de fevereir9, 2018.